SCHIAPARELLI

I PRECURSORI DI COPERNICO

NELL'ANTICHITÀ


PROVINCIA



PROV.

PUBBLICAZIONI

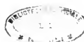
DEL REALE OSSERVATORIO DI BRERA IN MILANO.

N.° III.

I PRECURSORI DI COPERNICO NELL' ANTICHITÀ.

RICERCHE STORICHE

di G. V. SCHIAPARELLI.

ULRICO HOEPLI

EDITORE-LIBRAJO.

MILANO, Galleria De-Cristoforis 59-60. | NAPOLI, Strada Santa Brigida 49.

1873.



I PRECURSORI DI COPERNICO

NELL'ANTICHITÀ.

RICERCHE STORICHE

di G. V. SCHIAPARELLI,



lette

al R. Istituto Lombardo nell'adunanza 20 febbrajo 1873,

in occasione del 400° anniversario della nascita di Copernico.

. . . . Ho scelto di narrarvi per quali difficili e recondite vie, negli aurei secoli dell'antica coltura greca, l'ingegno umano tentò di avvicinarsi alla cognizione del vero sistema del mondo; e per quali ostacoli la potenza speculativa degli Elleni, dopo d'aver raggiunto il concetto fondamentale di Copernico, non ha potuto tramandare ai nipoti, invece d'un monumento durevole, altro che un debole eco di sì ardito pensiero. Rammentando questi tentativi degli antichi padri della scienza sulla via da Copernico percorsa, e mostrando le difficoltà che in essa incontrarono, si renderà maggior onore a lui, che seppe vincerle colla sola forza del proprio ingegno. Le cose che verrò esponendo non sono tutte nuove, ma certamente quasi tutte poco conosciute, o male conosciute; perchè gli storici dell'astronomia non hanno per lo più trattato questo soggetto coll'attenzione necessaria; e perchè sono poco divulgati gli scritti speciali di quegli eruditi uomini, che presero a dilucidare in questa parte la storia dell'antica coltura.

I. I PITAGORICI (1). — FILOLAO ED ICETA.

Cento volte è stato ripetuto, che Pitagora fosse il primo a professare il movimento della Terra o intorno al suo asse, od anche intorno al Sole nello spazio. Questo errore è derivato dalla confusione che si fece dei suoi dogmi con quelli di Filolao e di alcuni filosofi poste-

(1) Ho qui cominciato il discorso dai Pitagorici, perchè essi sono i più antichi filosofi, dei quali sia *accertato* che ammettessero il movimento della Terra. Ma una notizia più o meno problematica del moto della Terra si trova attribuita già ad Anassimandro Milesio, il secondo dei filosofi della scuola jonica, il quale visse dal 610 al 547, e fu quindi di circa 40 anni anteriore a Pitagora. Questa notizia è stata conservata da Eudemo di Rodi, filosofo peripatetico, che fu contemporaneo d'Aristotile, e che, avendo scritto una *Storia dell'Astronomia*, sembra meritare nella presente questione una fidu-

riori, le cui opinioni procacciarono loro il nome di Pitagorici, sebbene la setta dei Pitagorici, come ordine filosofico-religioso, al tempo di quelli fosse già estinta e dispersa. Ma se noi esaminiamo le fonti, non troveremo alcun fondamento per attribuire a Pitagora alcuna dottrina diversa dal comune sistema geocentrico, che fu adottato per vero dal consenso quasi universale dell'antichità.

Tutto quello che si è scritto di Pitagora proviene da fonti così torbide, che la critica istorica quasi altro non ha potuto fare in questa materia, che esercitare una funzione puramente negativa. L'opinione più generalmente accreditata è che vivesse nel secolo compreso fra gli anni 570 e 470 avanti Cristo. Egli era dunque posteriore di circa 40 anni ad Anassimandro, che, per quanto concerne l'astronomia, fu il principal lume della scuola jonica: dicesi anzi che da Anassimandro abbia ricevuto istruzione. La regola serbata da Pitagora e dai suoi discepoli immediati, di non consegnare per iscritto alcuna delle loro segrete dottrine, ha fatto sì, che lo sviluppo delle idee di quella scuola è rimasto affatto fuori del dominio della storia. A Pitagora stesso ed ai primi Pitagorici furono da posteriori scrittori, per ignoranza o per entusiasmo settario, attribuite opinioni, che certo non potevano avere; ed i loro pronunziati furono da compilatori non abbastanza prudenti messi a fascio con quelle dei filosofi, che ancora ai tempi di Aristotele si denominarono Pitagorici. Non si possono dunque riguardare che colla massima diffidenza le notizie concernenti Pitagora stesso. La dottrina della sfericità della Terra, a cui le ricerche d'Anassimandro avevano preparato la strada, e la divisione della superficie terrestre in cinque zone, sono attribuite a lui; e certo ebbero corso in Italia fino dai principj della scuola, perchè le troviamo professate in Elea dall'altro filosofo Italico Parmenide, che potè facilmente averne notizia, vivente ancora Pitagora, del quale Parmenide (nato intorno al 520) fu contemporaneo in parte della sua vita. Questa grande scoperta della sfericità della Terra, che certamente non deve stimarsi meno di quella della gravitazione, rimase per lungo tempo confinata presso le scuole italiche, perchè

---

cia speciale. Appunto da questa storia, dalla quale non restano oggi che pochissimi frammenti, Teone Smirneo ha tolto ed inserito nella sua *Astronomia* l'estratto, che forma il *Documento I* in fine della presente Memoria, e da cui siamo informati che « Anassimandro trovò esser la Terra sospesa in aria, e muoversi intorno al centro del mondo. » Questo passo ha non poco imbarazzato quelli che vi studiarono sopra. Menagio, nelle note a Diogene Laerzio, e dopo di lui molti altri, troncano la questione col supporre che vi sia errore di scrittura e che si debba leggere κεῖται, cioè *giace*, in luogo di κινεῖται, *si muove*; con che il senso sarebbe questo, che Anassimandro pensava, la Terra giacere nelle parti più centrali dell'universo. Tale correzione può esser probabile, ma non manca d'arbitrio; perchè tutti i codici che contengono questo passo hanno concordemente κινεῖται. Ideler e Boeckh (*Philolaos des Pythagoräeers Lehren und Bruchstücke seines Werkes.* Berlin, 1819, pag. 122) respingono la notizia puramente e semplicemente. H. Martin, nell'introduzione all'*Astronomia* di Teone Smirneo (*de Theonis Smyrnaei Astronomia dissertatio*, pag. 49), pensa che la notizia sia vera, ma non accurata, e che il movimento a cui si accenna sia semplicemente quello dei terremoti. Sarebbe dunque l'opinione di Anassimandro simile a quella del suo maestro Talete, il quale faceva derivare il terremoto da fluttuazioni del disco terrestre, nuotante, secondo lui, sull'acqua. Anassimandro avrebbe sostituito l'aria all'acqua. Come però un terremoto si possa scambiare con un moto *intorno al centro dell'universo* (περὶ τὸ τοῦ κόσμου μέσον) rimane a dichiarare, nè sembra cosa facile. A decidere la questione occorrerebbe una discussione completa del sistema cosmico d'Anassimandro; opera che non sembra sia stata finora intrapresa da alcuno, e che, a giudicare dalla natura dei materiali esistenti, dev'essere irta di molte difficoltà. Qualunque sia, del resto, il significato che si vuole attribuire alla parola κινεῖται, sembra, in ogni caso, vietato d'interpretarla nel senso di moto traslatorio dall'imponente autorità di Aristotele, il quale, nel libro II *De Cœlo*, capo 13.°, attesta che Anassimandro spiegava la immobilità della Terra nel centro dell'universo col principio della ragion sufficiente, notando che un corpo situato simmetricamente al centro del mondo non può esser sospinto più da una parte che dall'altra. (Documento II.)

nella Grecia propria Anassagora l'ignorava ancora un secolo dopo, Socrate ne dubitava, e Platone medesimo non l'accettò che in uno stadio avanzato delle sue riflessioni sulla costituzione dell'Universo (2).

Per quanto concerne il moto della Terra, nessun documento abbiamo per provare che Pitagora l'abbia ammesso. Tutti quelli che hanno scritto di lui nell'antichità, gli attribuiscono opinioni conformi a quelle su cui è fondato il sistema di Tolomeo: e questo consenso di testimonianze può riguardarsi come probante anche là dove si voglia contestare il peso delle singole autorità da cui deriva.

Uno dei discepoli immediati di Pitagora fu Alcmeone, medico Crotoniate, il quale fu di Pitagora poco più giovane. Di Alcmeone si narra (3), che abbia opinato, « il movimento dei pianeti farsi in senso contrario a quello delle stelle fisse; » ora il moto delle stelle fisse accenna necessariamente al sistema della Terra immobile. E noi possiamo attribuire a questa notizia un peso, che non avrebbe avuto, se invece di Alcmeone fosse nominato Pitagora istesso: perchè Alcmeone, nel poco che se ne sa, conserva il carattere d'un personaggio istorico, ed intorno al suo nome non c'è addensata una folla di racconti mitici, come intorno a quello di Pitagora.

Ma se non possiamo attribuire ai primi Pitagorici idee diverse da quelle che furono più comuni nell'antichità, siamo però in grado di constatare, che lo sviluppo dei principj fisici di quella scuola ha dovuto condurre per logica concatenazione d'idee alla teoria del movimento della Terra. Per comprendere in qual maniera, conviene collocarsi sul terreno pratico delle osservazioni, quali le potevano fare quei primi astronomi: e considerare la difficoltà enorme che ha dovuto offrire loro fin da principio la combinazione simultanea che pel Sole, per la Luna, e pei pianeti si osserva del moto diurno, comune colla sfera stellata, col moto proprio lungo lo zodiaco.

Fintantochè essi non ebbero a considerare che il moto diurno della sfera celeste, non era difficile immaginare un modo di rendersi conto del simultaneo rotare delle costellazioni: era questo un moto semplice, di cui una causa semplice poteva render ragione. Ma quando si venne a scoprire, che il Sole e la Luna ed i pianeti non accompagnano esattamente questo moto rivolutorio, e si muovono di moto proprio da ponente a levante, percorrendo in diversi periodi le costellazioni zodiacali, forza fu inferirne, che questi corpi non si potevano supporre, come le stelle, attaccati alla grande sfera che chiudeva il mondo nel suo seno. Le eclissi di Luna e le occultazioni dei pianeti dietro la Luna e dietro i raggi solari, fecero presto comprendere come questi astri erano disposti a diverse distanze dalla Terra, e sospesi nell'intervallo che separa la Terra dalla sfera stellata. Per qual forza dunque questi corpi, in apparenza intieramente isolati e descriventi ciascuno un proprio cammino, erano rapiti dal turbine della rivoluzione quotidiana del cielo? In tempi posteriori, Platone, Eudosso ed Aristotele spiegarono questa combinazione di movimenti così diversi, ammettendo che quegli astri erranti fossero incastrati in isfere solide, connesse per mezzo di cardini materiali colla sfera stellata. Per essi il moto diurno di questa rapiva con sè non solo le stelle fisse, ma anche

(2) Noi leggiamo però in Diogeno Laerzio che Bione, matematico d'Abdera e contemporaneo di Democrito (e quindi anche di Socrate), aveva già elaborato la teoria dei giorni e delle notti, al punto di dimostrare l'esistenza dei giorni e delle notti semestri ai poli della Terra; ciò che suppone naturalmente la nozione della sfericità di questa, e idee abbastanza adequate al vero sulla grande distanza del Sole. V. Diogene in *Bione*.

(3) STOBAEI *Eclogae physicae*, ed. Meineke, 1860, vol. I, pag. 141. — PLUTARCHI, *De Placitis philosophorum*, lib. II, c. 16. Nel citare il libro *De Placitis philosophorum* mi servo del nome di Plutarco per brevità, sebbene Plutarco non ne sia l'autore.

le sfere sottostanti, ed i pianeti portati da queste sfere. Allora i moti proprj a ciascuno dei pianeti, compresi il Sole e la Luna, si potevano facilmente dichiarare col mezzo di speciali rotazioni delle sfere interiori, alle quali quegli astri erano invariabilmente connessi. Ma non sembra che questa concezione intieramente meccanica e materiale dei moti cosmici si sia presentata ai primi speculatori: nè, a dir vero, era facile convincersi della necessità di costruire compagini così enormi, per muovere alcuni punti luminosi, quali ai loro occhi apparivano i cinque pianeti. Comunque sia di ciò, è un fatto, che di tali organi materiali non si trova presso i Pitagorici di alcuna età la minima traccia. Pitagora medesimo, o almeno la maggior parte della scuola da lui fondata, assunse a motore dei corpi celesti, non una macchina più o meno complicata, che alla sua volta domandava una forza movente, ma un principio animatore dell'universo, collocato al centro, ed operante a distanza, per mezzo delle leggi dell'armonia e dei numeri. Ora, posta quest' idea fondamentale, seguiva la necessità di mettere la Terra in movimento, come è facile dimostrare.

Infatti, se il movimento proprio del Sole, della Luna e dei pianeti lungo lo zodiaco si fosse fatto intorno al medesimo asse di rivoluzione che il movimento diurno, sarebbe stato facile render conto del moto speciale di questi astri, ammettendo per ciascuno una rivoluzione diurna alquanto più lenta che la rivoluzione delle stelle fisse; il movimento di ciascun corpo essendo semplice, una forza movente al centro, operante in varie proporzioni d'intensità, avrebbe bastato a spiegar ogni cosa. Ma poichè il movimento diurno segue il piano dell'equatore, e il movimento speciale dei pianeti segue il piano dell'eclittica, chiaro è, che con una sola forza movente collocata al centro, non era possibile render conto dell'uno e dell'altro. Quindi la necessità di attribuire il moto diurno, che a tutti gli astri fissi e erranti è in apparenza comune, ad un moto della Terra. Ma un'altra ragione ancora obbligava i Pitagorici ad evitare di attribuire al Sole, alla Luna ed ai pianeti, il movimento composto della rotazione diurna e della rivoluzione secondo lo zodiaco. Infatti, tal movimento composto facendosi con direzione e con velocità continuamente variabili, se in un dato istante esistevano i rapporti armonici delle velocità e degli intervalli, questi rapporti non avrebbero più esistito nell'istante successivo. Era dunque necessario che ogni corpo celeste fosse dotato di un solo movimento semplice ed uniforme, e questo non si poteva ottenere che attribuendo alla Terra quello dei due moti componenti, che a tutti gli astri dalle osservazioni era mostrato comune.

In queste considerazioni sta la base razionale degli antichi sistemi pitagorici fondati sul moto della Terra, e specialmente di quello attribuito a Filolao. Da esse si comprende, come questi sistemi non sono il portato di una immaginazione sregolata, ma risultano semplicemente dalla tendenza di combinare il dato delle osservazioni con un principio prestabilito sulla natura delle cose e sullo spirito animatore del mondo. Soltanto in questa maniera possiamo spiegarci, che la dottrina del moto della Terra, così contraria al volgar senso degli uomini, così pericolosa ad esporre davanti al volgo, per sostenere la quale Galileo ha dovuto combattere, venti secoli dopo, così aspre battaglie, che da Francesco Bacone due secoli fa ancora non si concedeva come dimostrata, che questa dottrina, dico, appaja nei primordj dell'astronomia come opinione generale di una numerosa ed illustre scuola di filosofi.

Il sistema cosmico più celebre delle scuole pitagoriche è quello che specialmente si attribuisce a Filolao, e che sembra fosse adottato ancora dalla maggioranza di quei filosofi fin quasi ai tempi di Aristotele. Filolao, nativo di Taranto (4), visse a un dipresso fra la 70ª e

(4) Secondo Diogene Laerzio, Filolao fu di Crotona. Gli altri lo fanno Tarentino. V. qui sotto nota (90) a pag. 32.

la 95.ª olimpiade (500-400 A. C.) (5): fu contemporaneo di Democrito e di Anassagora, e dall'Italia emigrò in Tebe di Beozia, dove visse una parte della sua vita. Al suo tempo la società fondata da Pitagora in Crotona era già stata dispersa (510 circa), e ciascuno dei seguaci fuggitivi potè professare per suo conto, rotto il vincolo del segreto. Dai discepoli immediati di Pitagora potè dunque imparare Filolao le dottrine di quella scuola, senza che tuttavia si possa dire quanta parte di queste si sia conservata nei frammenti che restano de' suoi libri, e che con pietosa cura furono raccolti ed illustrati dall'eruditissimo Boeckh. Esporrò il sistema cosmico di Filolao seguendo principalmente le tracce di questo critico, e per le prove rimanderò il lettore ai documenti raccolti in fine di questa Memoria (Doc. III-XIII).

Come per tutti i Pitagorici, per Filolao l'armonia è il fondamento del mondo, o la sola forma sotto cui il mondo poteva generarsi (6). Non esiste che un mondo solo, il quale cominciò a formarsi nelle sue parti centrali (7). Intorno al centro è collocato ciò ch'egli chiama il *fuoco*, il *focolare dell'Universo*, la *sede di Giove*, la *Madre degli Dei*, l'*altare*, il *legame* o la *misura della Natura*, dove risiede il principio dell'attività cosmica. Il mondo è terminato esteriormente dall'Olimpo, al di là del quale esiste l'indeterminato o l'indefinito (ἄπειρον). L'Olimpo è presentato come una sfera cava di fuoco (8), ed in esso stanno gli elementi in tutta la loro purezza. Or, come dalla mescolanza degli elementi derivano i colori dei corpi (9), la materia dell'Olimpo e il suo fuoco sono incolori, e quindi invisibili.

Fra la sfera dell'Olimpo e il focolare dell'Universo, collocato al suo centro, si muovono in giro dieci corpi divini; primo e più esterno quello che porta le stelle fisse: poi i cinque pianeti: indi il Sole e la Luna, e finalmente la Terra: da ultimo, e affatto vicino al fuoco centrale, l'*Antiterra* o *Antichthon*. Quest'ultimo corpo fu immaginato, come espressamente riferisce Aristotele, per compire il numero di *dieci* sfere, ritenuto come espressione della perfezione, derivazione immediata della divina *Tetractys* o quaternario (10), e base di tutti i numeri possibili. L'Antiterra è, come la Terra e gli altri corpi, uno dei corpi divini: è collocata fra la Terra e il fuoco centrale, al quale è costantemente rivolta. Al contrario, la Terra guarda sempre verso la parte esterna, cioè verso l'Olimpo: con questa ragione, non essendo in quel tempo ancora molto estese le cognizioni geografiche, si spiegava perchè dalla Terra non si poteva veder l'Antiterra. Il circolo descritto dalla Terra intorno al fuoco centrale nel medesimo senso che il Sole e la Luna (quindi da Occidente verso Oriente), è obliquo rispetto ai circoli descritti da quei due astri; seguendo il primo l'equatore, gli altri lo zodiaco (11). Il giro della Terra intorno al fuoco centrale si fa nello spazio d'un giorno: e questa stessa condizione, unita all'altra, che la faccia della Terra è sempre rivolta all'infuori,

---

(5) BOECKH, *Philolaos des Pythagoräers Lehren und Bruchstücke seines Werkes*. Berlin, 1819. A quest' opera mi attengo per tutte le notizie storiche relative a Filolao.

(6) BOECKH, *Philolaos*, pag. 65.

(7) *Id. ibid.*, pag. 91.

(8) *Id. ibid*, pag. 99. Il πῦρ κωνοειδές (fuoco conico), che i discepoli di Pitagora collocavano nella parte suprema dell' universo (STOBAEI *Eclogae*, ed. Meineke, vol. I, pag. 96), lascia pensare alla luce zodiacale. Boeckh è d' opinione (*Philolaos*, pag. 99) che di questo fuoco superiore dell' Olimpo l' idea fosse derivata dalla Via Lattea, che sarebbe stata considerata come un' emanazione visibile di quello.

(9) Che questa fosse opinione generale dei Pitagorici consta da Stobeo (*Eclogae physicae*, ed. Meineke, vol. I, pag. 97).

(10) La derivazione era contenuta nell'equazione $1+2+3+4=10$.

(11) Non in altro modo sembra si possa interpretare la frase κατὰ κύκλου λοξοῦ presso PLUTARCO, *De Plac. Phil.*, III, 13. Presso gli antichi astronomi, l' espressione *circolo obliquo* è quasi sempre usata a designare l' eclittica. (V. Doc. XI.)

produce il giorno e la notte, e la rivoluzione apparente diurna di tutti gli astri, compreso il Sole e la Luna. L'Antiterra rimanendo sempre dalla parte non conosciuta della Terra, non è mai visibile: frapponendosi però fra il Sole e la Luna, produce una parte delle eclissi di Luna; l'altra parte è prodotta dalla Terra stessa (12). Il Sole poi non è luminoso per sè stesso, ma è un corpo di natura vitrea e porosa, che, assorbendo la luce invisibile dell'Olimpo e del fuoco centrale, la materializza in certo modo e la modifica, rendendola a noi sensibile (Doc. XII). Così evitava Filolao l'incongruenza di collocare fuori del centro dell'Universo un altro focolare d'attività o d'influsso vivificante. Nè il fuoco dell'Olimpo, nè il fuoco centrale, come invisibili, potevano arrecare alcun cambiamento nelle fasi della Luna, esclusivamente dovute al Sole. Se noi aggiungiamo a questo quadro il movimento della Luna, del Sole e dei pianeti secondo i periodi delle loro rivoluzioni siderali, e la fissità assoluta del cielo stellifero, abbiamo un insieme, che sufficientemente spiega i fenomeni più importanti che dagli osservatori di quel tempo potevano essere constatati.

Una sola obbiezione importante si poteva fare in quel tempo ad una simile costruzione: la Terra, essendo lontana dal centro di tutto il raggio della sua orbita diurna, dovea col suo girare produrre una ineguaglianza o parallasse diurna nel moto di tutti gli astri, tanto più sensibile, quanto meno essi eran distanti dalla Terra e dal centro dell'Universo. Per isfuggire a questa difficoltà non vi era altra via, che supporre la distanza della Terra dal centro dell'Universo molto piccola in confronto delle distanze della Luna, del Sole, e degli altri pianeti. Pare che realmente questa difficoltà si sia presentata ai Pitagorici, perchè Aristotele nel libro II *de Cœlo*, capo 13 (vedi Doc. VI), ha quanto segue: « La circostanza poi del distare la Terra dal centro di un intiero semidiametro del circolo da essa descritto non impedisce, secondo i Pitagorici, che i fenomeni ci appajano come se fossimo al centro: perchè alcuna differenza sensibile non appare neppure nella supposizione, che il centro della Terra sia il centro dell'Universo, e che noi siamo lontani da quel centro la metà del diametro terrestre. » Eludevano dunque i Pitagorici la difficoltà col dichiarare, che essa sussisteva anche nell'ipotesi della Terra centrale. Da ciò si comprende, che per essi il raggio descritto dalla Terra intorno al fuoco centrale, non era molte volte più grande delle dimensioni della Terra stessa, e che era molto piccolo in confronto colle distanze degli altri corpi dal centro (13).

Da questa esposizione chiaro si vede, che Filolao aveva raggiunto nella sua costruzione lo scopo di conciliare in modo approssimativo i fenomeni osservati colla supposizione fondamentale della sua cosmologia, secondo la quale la forza motrice dell'Universo dovea trovarsi al centro e operare in virtù delle sole leggi dell'armonia, senza il soccorso di alcun

(12) Anche Anassagora, osservando che le eclissi di Luna sono più frequenti di quelle del Sole in un dato luogo della Terra, riputava necessario ammettere che fossero prodotte da più corpi a noi invisibili. V. SCHAUBACH, *Geschichte der Griechischen Astronomie, bis auf Eratosthenes*, pag. 456.

(13) Non giustamente dunque, in un altro lavoro anteriore, io supposi (seguendo PLUTARCO, *De animae procreatione in Timaeo*, c. XXXI) che le distanze dei dieci corpi divini dal centro formassero presso Filolao una progressione geometrica, di cui ogni termine fosse triplo del termine antecedente. Se la distanza della Luna dal centro dell' Universo fosse stata solo tre volte maggiore della distanza dalla Terra, l'ineguaglianza parallattica da ciò derivante sarebbe stata enorme. Ma confesso che la scala accennata da Plutarco sembra una creazione de' bassi tempi del Pitagorismo (vedi Doc. XIII a). L'ordine dei pianeti in essa adottato è al tutto moderno, e differisce da quello che Stobeo attribuisce a Filolao, o che è identico a quello seguito da Platone.

grossolano meccanismo. È altresì evidente, che per chi non volesse collocare il principio motore addirittura nel Sole, questo era l'unico modo di ottenere un tal fine.

In questa interpretazione del sistema cosmico di Filolao, si trova però una grave difficoltà, la quale non fu dissimulata da Boeckh (14). Attribuendo infatti alla Terra il movimento circolare intorno al fuoco centrale nello spazio d'un giorno e d'una notte, ed agli altri pianeti i loro periodi speciali, si ottiene di rappresentar bene le osservazioni dei loro circuiti. Ma poichè il moto diurno del cielo qui è un'apparenza cagionata dalla Terra, ne segue che la sfera stellata deve rimanersi affatto immobile: nel qual caso non può dirsi che tale sfera sia uno dei *dieci* corpi divini destinati a rivolgersi intorno al focolare dell'Universo. Questa difficoltà induce Boeckh (15) a pensare, che effettivamente Filolao conoscesse il lentissimo moto della sfera stellata intorno ai poli dello zodiaco, di cui una rivoluzione occupa circa 26,000 anni, e che dai moderni chiamasi *precessione*. E la cosa a primo aspetto pare molto plausibile, prima, perchè tale lunga durata della rivoluzione sta in linea cogli altri movimenti, che sono tanto più lenti, quanto più discosti dal fuoco centrale: secondo, perchè questo movimento si fa nello stesso piano, in cui si muovono il Sole, la Luna ed i pianeti, ed è quindi analogo alle rivoluzioni di questi astri. Anche il professor Lepsius, nella sua grand'opera sulla cronologia degli antichi Egiziani (16), non ha avuto alcuna difficoltà di ammettere la supposizione di Boeckh, e di credere con lui, che i Pitagorici d'Italia ricevessero la notizia della precessione dagli Egiziani, i quali, al dire di Lepsius, l'avrebbero comunicata anche ad Eudosso. Ma ragioni pratiche di certezza indiscutibile rendono molto problematico, che gli Egiziani avessero mai un'idea anche approssimata della precessione. Certamente oggi *noi* sappiamo, che lo spostarsi del levare eliaco di Sirio rispetto ai cardini dell'anno tropico (cioè rispetto agli equinozj ed ai solstizj), *poteva* rendersi loro sensibile in una serie di osservazioni di alcune migliaja d'anni: ma se noi lo sappiamo, non è probabile ch'essi lo abbiano saputo egualmente. E dato che avessero riconosciuto quello spostamento, l'inferirne la precessione degli equinozj sotto la forma che noi conosciamo, non era certamente la cosa più ovvia, nè la cosa più semplice. Circa gli indizj della precessione, che il Lepsius ha creduto di riconoscere presso Eudosso, spero di poterne discutere con maggior agio in occasione più opportuna.

Io credo come cosa probabile, che Filolao non attribuisse alle stelle affatto alcun movimento: sia perchè avesse una ragione di non farlo, nella inutilità stessa di una tale supposizione: sia perchè la forza motrice residente nel fuoco periferico dell'Olimpo fosse da lui impiegata appunto a distruggere l'azione che sulle stelle fisse poteva esercitare il principio animatore contenuto nel fuoco centrale. E la ragione che m'induce a creder ch'ei non attribuisse alle stelle alcun movimento sta nella durata che, secondo la testimonianza di Censorino, scrittore in queste cose assai accurato, Filolao attribuiva al *grande anno*; la quale era di soli 59 anni solari, ciascuno di 364 $\frac{1}{2}$ giorni (17). Ora il *grande anno* presso gli antichi era, come si può vedere dal *Timeo* di Platone, una durata di tempo esattamente multipla di tutte le rivoluzioni celesti, in capo alla quale tutte le posizioni e i movimenti degli astri tornavano a riprodursi esattamente. Questa condizione nel grande anno di

(14) *Philolaos*, pag. 118-19.

(15) È giusto aggiungere che lo stesso Boeckh, in un'opera posteriore, ha rinunziato a questa opinione. V. Boeckh, *Manetho und die Hundsternperiode*, pag. 54.

(16) Lepsius, *Chronologie der alten Aegypter*, pag. 207.

(17) Censorino, *De die Natali*, c. 18 e 19.

Filolao si verifica egregiamente, purchè tuttavia si escluda qualunque supposizione di un movimento delle stelle fisse. Infatti, moltiplicando 364 $\frac{1}{2}$ giorni per 59, si ottiene per la durata del grande anno 21,505 $\frac{1}{2}$ giorni, ed in questa durata si contengono molto approssimativamente 2 rivoluzioni di Saturno, 5 di Giove, 31 di Marte, 59 del Sole, di Mercurio e di Venere, e 729 della Luna (18). È assai verisimile, che se Filolao avesse attribuito alle stelle un movimento qualunque, ne avrebbe compreso il periodo nel suo grande anno: ciò che evidentemente non fece.

Tale è il sistema cosmico di Filolao, che, quando sia dovutamente apprezzato in connessione coi dogmi fondamentali della filosofia pitagorica, apparirà certamente come una delle più felici invenzioni dell'umano ingegno. Pur tuttavia alcuni scrittori recenti, incapaci, a quanto pare, di trasportarsi in ispirito a quei tempi, in cui tutta la scienza era a creare dai suoi fondamenti, ne han parlato quasi con disprezzo, e lo hanno assoggettato al medesimo canone di critica, con cui si giudicherebbe un lavoro scientifico moderno (19). Costoro non son degni d'intendere qual forza speculativa è stata necessaria per giungere alle idee della rotondità della Terra, del suo isolamento nello spazio, e della sua mobilità: idee senza delle quali non avremmo avuto nè Copernico, nè Keplero, nè Galileo, nè Newton!

Da più di due secoli è invalsa l'opinione, la quale troviamo riprodotta anche presso eruditissimi istorici dell'astronomia, che il sistema cosmico di Filolao non fosse altra cosa che il sistema Copernicano. L'esposizione che precede mostra quanto tal modo di vedere sia lontano dalla verità. Di questo errore istorico si è voluto far risalire l'origine a Copernico stesso, ma senza ragion sufficiente (20). Lo troviamo divulgato parecchi decennj dopo la sua

---

(18) Durata delle rivoluzioni planetarie di Filolao, comparata con quelle dei moderni:

Pianeta.	Rivoluzione secondo Filolao	Rivoluzione secondo i moderni.
Saturno	10752,75 giorni.	10759,22 giorni.
Giove	4301,40	4332,58
Marte	693,71	686,98
Venere . / Mercurio / Sole	364,50	365,26
Luna	29,50	29,53

In questo confronto è da osservare, che per Marte il numero 693,71 è incerto, non essendo sicuro che Filolao contasse 31 rivoluzioni di questo pianeta nella durata del suo grande anno. Per Mercurio e per Venere abbiamo ritenuto la rivoluzione geocentrica, come si conviene nel sistema filolaico. Tutte le rivoluzioni sono siderali, eccetto quella della Luna, per cui è assegnata la rivoluzione sinodica. Nessuno dei numeri di Filolao è in errore di più di un centesimo del suo valore.

(19) Ecco come parla a tal proposito Voltaire, nel suo *Dizionario filosofico:* « Le fameux arien Eusèbe, évêque de Césarée, dans sa *Préparation évangelique*, s'exprime ainsi: *Tous les philosophes se prononcent que la Terre est en repos: mais Philolaus le pythagoricien pense qu'elle se meut autour du feu dans un cercle oblique, tout comme le Soleil et la Lune.* Ce galimatias n'a rien de commun avec les sublimes vérités que nous ont enseignées Copernic, Képler, Galilée et Newton. » (FLAMMARION, *Vie de Copernic*, pag. 130.)

Ecco ora un altro giudizio di sir George Cornewall Lewis (*Historical survey of the Astronomy of the ancients*, pag. 125-128): « The entire system was formed by an unscientific method. The inventor of it proceeded from certain arbitrary principles, and reasoned deductively from these principles, until he had constructed a scheme of the universe. It was assumed that fire is more worthy than earth: that the more worthy place must be given to the more worthy: and that the extremity is more worthy than the intermediate parts etc.... The Pythagorean systeme of the universe, as reported by Philolaus, scarcely deserves the name of a philosophical hypothesis, devised for the explanation of observed phenomena. It is rather a work of the imagination, guided and governed by certain mystical abstractions and certain principles as to the virtues of numbers.» Ed altrove, pag. 189: « A wild and fanciful scheme was devised by Philolaus the Pythagorean, according to which etc. »

(20) In due luoghi della sua opera, Copernico si riferisce alle opinioni degli antichi sul moto della Terra. Il primo è nell'epistola dedicatoria a papa Paolo III, e lo riferiamo qui volentieri per disteso, perchè esso getta qualche luce anche sulla via seguita da

morte, quando cominciò la lotta fra i Copernicani e i loro avversarj intorno al moto della Terra. Gassendi, nella sua Vita di Copernico, lo appoggiò col peso della sua autorità (21). E verso lo stesso tempo Bouillaud, avendo composto un gran sistema di astronomia secondo le idee di Copernico, lo pubblicò col nome di *Astronomia filolaica* (22). Riccioli, Weidler, Montucla, Bailly, Delambre, Grant (23), nelle loro narrazioni storiche caddero nel medesimo errore, il quale poi da molti altri fu ripetuto.

Copernico nella sua grande scoperta: « ... Coepit me taedere, quod nulla certior ratio motuum machinae mundi, qui propter nos, ab optimo et regularissimo omnium opifice, conditus esset, philosophis constaret: qui alioquin rerum minutissimas, respectu ejus orbis, tam exquisite scrutarentur. Quare hanc mihi operam sumpsi, ut omnium philosophorum, quos habere possem, libros relegerem: indagaturus, an ne ullus unquam opinatus esset, alios esse motus sphaerarum mundi, quam illi ponerent, qui in scholis Mathemata profiterentur. Ac reperi quidem apud Ciceronem primum, Nicetum (*sic*) sensisse terram moveri. Postea et apud Plutarchum inveni quosdam alios in ea fuisse opinione: cujus verba, ut sint omnibus obvia, placuit hic adscribere. » Segue la citazione del nostro Doc. XI, poi continua: « Inde igitur occasionem nactus, coepi et ego de terra mobilitate cogitare. Et quamvis absurda opinio videbatur; tamen quia sciebam, aliis ante me hanc concessam liber-libertatem, ut quoslibet fingerent circulos ad demonstranda phaenomena astrorum, existimavi mihi quoque facile permitti, ut experirer, an posito terrae aliquo motu, firmiores demonstrationes, quam illorum essent, inveniri in revolutione orbium coelestium possent. Atque ita ego positis motibus, quos terrae infra in opere tribuo, multa et longa observatione tandem reperi, quod si reliquorum siderum errantium motus ad terrae circulationem conferantur, et supputentur pro cujusque sideris revolutione, non modo illorum phaenomena inde sequantur, sed et siderum, atque orbium omnium magnitudines, ordines, et coelum ipsum ita connectat, ut in nulla sui parte possit transponi aliquid, sine reliquarum partium, ac totius universitatis confusione. »

Il passo di Plutarco qui citato da Copernico, e che è il nostro testo XI, lungo dal provare un'analogia fra il sistema di Filolao e quello di Copernico, è anzi uno di quelli che più chiaramente la confutano. Infatti le parole: *Filolao Pitagorico credeva che la terra si aggirasse intorno al fuoco secondo un circolo obliquo, nello stesso modo che il Sole e la Luna*, non contengono già l'ipotesi del Sole fisso, ma chiaramente indicano che il Sole ha intorno al fuoco centrale un moto analogo a quello della Terra e della Luna; e non possono in alcuna maniera adattarsi al sistema eliocentrico.

L'altro luogo è nel capo V del libro 1, dove discute della possibilità del moto della Terra: « Cumque coelum sit, quod continet et caelat omnia, communis universorum locus, non statim apparet, cur non magis contento, quam continenti, locato, quam locanti, motus attribuatur. Erant sane hujus sententiae Heraclides et Ecphantus Pithagorici, ac Nicetas Syracusanus apud Ciceronem, in medio mundi terram volventes. Existimabant enim, stellas objectu terrae occidere, easque cessione illius oriri .... Nec adeo mirum fuerit, siquis praeter illam quotidianam revolutionem, alium quemdam terrae motum opinaretur, nempe terram volvi; *atque etiam pluribus motibus vagantem et unam esse ex astris* Philolaus Pythagoricus sensisse fertur, Mathematicus non vulgaris ... » Neppure qui è possibile inferire, che nella mente di Copernico il sistema di Filolao fosse il sistema eliocentrico. Anzi, le caute e indeterminate espressioni qui sopra stampate con carattere corsivo, mostrano che le parole di Plutarco più sopra citate non gli sembravano abbastanza decisive per invocare l'autorità di Filolao in favore del sistema da lui propugnato.

(21) « Cum nosset vero (Copernicus), Pythagoreos ablegasse Terram a centro et in eo, ut loco nobilissimo, constituisse Solem corporum nobilissimum ... ... Praeclarius fecisse Philolaum, dum Terram a centro amovens, tribuit ipsi non modo motum diurnum circa proprium axem, sed circumductum etiam annuum circa Solem .... » *Vita Copernici* in Gassendi opp. ed. Florent., T. V, pag. 443. Nè più felice fu Gassendi, quando attribuì ad Apollonio di Perga il sistema misto, che fu poi ideato da Ticone Brahe. Non si conosce alcuna autorità che possa giustificare una simile opinione. Di Apollonio di Perga sappiamo soltanto, per mezzo di Tolomeo, che egli elaborò la teoria del moto epiciclico, specialmente per quanto concerne le stazioni o le retrogradazioni dei pianeti (*Almagesto*, libro XII, capo I).

(22) Ismaelis BULLIALDI, *Astronomia Philolaica*. Parisiis, 1645.

(23) RICCIOLI, *Almagestum Novum*, pars II, p. 293. Bononiae, 1651. — WEIDLERI, *Historia Astronomiae*, pag. 91. Wittenbergae, 1741. — MONTUCLA, *Hist. des Mathématiques*, 2e édition, vol. I, pag. 143. — BAILLY, *Histoire de l'Astronomie ancienne*, pagina 220. Paris, 1775. — DELAMBRE, *Histoire de l'Astronomie ancienne*, vol. 1, pag. 16. Paris, 1817. — GRANT, *History of physical Astronomy*, pag. 2 dell'introduzione. Londra, 1852.

La vera indole della costruzione di Filolao, già prima da alcuno imperfettamente sospettata, non fu bene riconosciuta che verso il principio del corrente secolo da Schaubach, nella sua pregevolissima *Storia dell'Astronomia Greca fino ad Eratostene* (24): lo seguì e corresse Augusto Boeckh in una Memoria pubblicata nel 1810 *Sulla vera indole dell'Astronomia filolaica*, e più tardi nella pregiata monografia, che lo stesso erudito pubblicò sulla vita e sugli scritti di Filolao nel 1819 (25). Di poi il medesimo argomento fu illustrato da H. Martin nei suoi *Studj sul Timeo di Platone* (26), e da Apelt nella *Storia della Riforma dell'Astronomia* (27): come pure nelle storie dell'antica filosofia, che si pubblicarono da varj autori. Idee più sane intorno a questa materia sembrano oggi voler penetrare nel pubblico e presso gli astronomi per mezzo di libri più generalmente accessibili, quali sono la nuova *Storia dell'Astronomia* di Maedler (28), e la recente *Vita di Copernico*, pubblicata a Parigi dal Flammarion (29).

Nell'esporre la dottrina del fuoco centrale, io ho sempre parlato in nome di Filolao, perchè questa era esposta con molta chiarezza ne' suoi scritti, e la maggior parte degli antichi autori a lui ne attribuisce l'invenzione. Non è tuttavia da tacere che Aristotele, il quale era assai bene informato delle dottrine dei Pitagorici, ed avea scritto sulle loro opinioni un'opera oggi perduta, nel parlare del sistema del fuoco centrale, non nomina mai Filolao, ma dice in modo generale, questa esser l'opinione « dei filosofi dell'Italia, detti Pitagorici. » Da ciò noi siamo indotti a credere, che tal dottrina fosse non già un'opinione speciale a Filolao, ma che almeno dopo di lui, se non prima, essa fosse divulgata fra i Pitagorici d'Italia. Di questi, dopo Filolao, troviamo nominato un altro soltanto, cioè Iceta Siracusano (Doc. XIV-XVI), del quale assicura Diogene Laerzio, che alcuni lo facevano autore della dottrina volgarmente attribuita a Filolao, e di cui Plutarco narra che ammetteva una doppia Terra, cioè la nostra, e l'Antichthon; ciò che prova manifestamente Iceta aver professato l'opinione del moto della Terra intorno al fuoco centrale, come Filolao. All'incontro Cicerone assicura, dietro l'autorità di Teofrasto, che Iceta faceva soltanto muovere la Terra di moto rotatorio intorno al proprio asse; ciò che è assai diverso da quanto narrano Diogene e Plutarco. La citazione di Cicerone sembra però poco fedele, e contiene una falsità evidente, derivata dall'abito di sacrificare la verità all'effetto retorico (30).

D'Iceta non sappiamo altro, e neppure il tempo in cui visse. Consta dal passo citato di Cicerone, ch'egli fu anteriore a Teofrasto: e poichè Diogene lo mette in concorrenza con Filolao, circa l'invenzione della dottrina del fuoco centrale, possiam credere con probabilità che fosse, se non anteriore a Filolao, almeno suo contemporaneo (31).

---

(24) SCHAUBACH, *Geschichte der Griechischen Astronomie bis auf Eratosthenes*, pag. 455 e segg. Göttingen, 1802.

(25) BOECKH, *De Platonico systemate coelestium globorum, et de vera indole astronomiae Philolaicae.* Heidelberg, 1810. — *Philolaos des Pythagoraeers Lehren nebst Bruchstücke seines Werkes.* Berlin, 1819.

(26) H. MARTIN, *Études sur le Timée de Platon.* Paris, 1841.

(27) APELT, *Die Reformation der Sternkunde.* Jena, 1852.

(28) MAEDLER, *Geschichte der Himmelskunde*, volume I. Berlin, 1872.

(29) FLAMMARION, *Vie de Copernic.* Paris, 1872.

(30) L'errore sta nel dire che colla rotazione della Terra si possano spiegare tutte le apparenze degli astri, supponendo questi interamente immobili; ciò che uno storico dell'astronomia, qual fu Teofrasto, non disse mai. Sembra che la dottrina del fuoco centrale non fosse nota a Cicerone (v. Doc. XVI); e che vedendola citata da Teofrasto, la scambiasse con quella della rotazione della Terra.

(31) Tutte le citazioni relative ad Iceta si trovano nei Documenti in fine di questa Memoria, N. XIV-XVI. Intorno a lui seguo l'opinione di GRUPPE (*Die kosmischen Systeme der Griechen.* Berlin, 1851), che sembra più razionale di quella professata anto-

Simplicio annovera, fra i propugnatori della dottrina del fuoco centrale, un certo Archedemo, posteriore ad Aristotele. Di lui null'altro si conosce. (Doc. XVII.)

II. PLATONE.

Di quanto è stato scritto intorno alle idee astronomiche di Platone si potrebbe facilmente comporre un grosso ed interessante volume. Il carattere semi-poetico delle tante allusioni ch'egli fa alle cose celesti, e la tendenza quasi costante ad avvilupparle in frasi di senso misterioso e non bene determinato, hanno condotto gli eruditi ad una incredibile divergenza d'opinioni: e mentre alcuno gli attribuisce concetti cosmologici appena diversi da quelli dei filosofi Jonii, altri l'ha fatto inventore degli epicicli, ed altri del sistema di Copernico. Io prendo dunque a toccare quest'argomento con qualche esitazione, e mi studierò di indicare in ogni parte le opinioni che mi sembrano più verosimili fra le tante, che dai tempi di Aristotele fino ai nostri giorni furono emesse da spositori competenti in questa materia.

La difficoltà più grave sta nelle contraddizioni che si trovano comparando le opinioni emesse da Platone in diversi tempi ed in diversi scritti. Queste opinioni non si possono affatto combinare insieme in un sistema unico, e chi ha tentato di farlo, non giunse ad alcun risultato probabile. Bene avvisa a questo proposito il prof. Gruppe nella sua esposizione dei sistemi cosmici dei Greci (32), che nelle idee platoniche sul cosmo vi è una serie di gradazioni, che da concetti primitivi, i quali apparirebbero puerili, se non fossero altamente poetici, sale progressivamente alle più belle e nobili speculazioni. In questo progresso si distinguono principalmente due periodi, nel primo dei quali appartengono il *Fedro*, il *Fedone*, *i libri della Repubblica*, ed il *Timeo*; al secondo i libri *delle Leggi* e l'*Epinomide*, ambidue prodotti dell'ultima vecchiaja dell'illustre filosofo.

Nel primo periodo, l'immobilità della Terra e la sua posizione centrale sono affermate in modo incontrastabile. Il *Fedro*, che, secondo Diogene Laerzio, è uno dei primi dialoghi scritti da Platone (33), parla di luoghi *sotto il cielo* e *sopra il cielo*; in esso gli dèi camminano *sulla sommità* o sul dorso del cielo (34). La caduta delle anime impotenti sopra la Terra è descritta in modo che rammenta bene quella di Vulcano, e riconduce le idee alla vôlta emisferica d'Omero, che poggia sul disco terrestre circondato dal fiume Oceano. Tuttavia non è certo, che queste immagini poetiche si possano a rigore interpretare come rappresentazioni d'un sistema astronomico. Nozioni più chiare si trovano nel *Fedone*, dove primieramente Socrate è introdotto a cercare, nei libri di Anassagora, se la Terra sia piana o rotonda (στρογγύλη), questione che dovea esser molto dibattuta in quel tempo (35). Più innanzi Socrate è introdotto a descriver la figura e la costruzione della Terra; il preambolo con cui entra

---

riormente da tutti gli eruditi, i quali, attribuendo al passo di Cicerone un peso che non merita, non tenevano alcun conto delle notizie di Diogene e di Plutarco (o dell'autore, qualunque siasi, del trattato *De Placitis Philosophorum*).

(32) GRUPPE, *Die kosmischen Systeme der Griechen*. Berlin, 1851.

(33) DIOGENE LAERZIO in *Platone*.

(34) GROTE, *Plato*, II, 218. Nel medesimo dialogo vi è un passo, dove si parla della danza degli Dei e di Estia, in modo da far sospettare allusioni ad idee pitagoriche. La cosa è però più che dubbia. Vedi GRUPPE, l. c., pag. 20-21.

(35) PLATONIS *opera*, ed. Didot, vol. I, pag. 77.

in questa materia è molto significativo, e mostra che Platone è convinto qui di trattare idee nuove e straordinarie, e non facili a comprendersi dal volgo:

« Socrate. Ha la Terra molti e meravigliosi luoghi, e la *sua grandezza e la sua qualità non sono come è creduto da quelli che sogliono parlarne*, siccome alcuno mi ha fatto comprendere. — Simmia. Che vuoi dir con questo, o Socrate? Perchè sopra la Terra anch' io ho udito molti discorsi, ma nessuno che mi soddisfaccia: sentirei dunque volentieri. — Socrate. Non occorre grand'arte, o Simmia, a dire le cose come stanno; ma provare che così stiano veramente, è assai più difficile: e forse ch' io non ne sarei capace, o quando lo fossi, o Simmia, non basterebbe la vita alla grandezza dell'argomento. Niente però m'impedisce di descriverti la Terra, come mi fu insegnato ch'ella è, ed i suoi varj luoghi. — Simmia. Anche questo basterà. — Socrate. Dunque da prima mi fu insegnato ch' *ella è rotonda e sta nel mezzo del cielo*, e che per non cadere non le occorre nè aria sotto, nè altra base consimile, ma che a tenerla basta la perfetta similitudine del cielo da ogni parte, e l'equilibrio della Terra stessa. Perchè una cosa che si trovi in equilibrio, collocata nel mezzo d'un'altra simile, non potrà per alcuna ragione inclinarsi più da una parte che da un'altra, e comportandosi in modo uguale da tutte le parti, rimarrà senza inclinazione (ἀκλινής). Di questo primieramente mi sono persuaso. — Simmia. E con molta ragione. — Socrate. Inoltre, che ella è molto grande, e che noi abitanti fra il Fasi e le colonne d'Ercole, ne occupiamo soltanto una piccola parte intorno al mare, come formiche o rane intorno ad una palude, mentre altri abitano molti altri consimili luoghi. Poichè la Terra è sparsa intorno di molte cavità di varia forma e grandezza, dove concorrono l'acqua e la nebbia e l'aria: ma la Terra stessa sta pura nel cielo puro, in cui sono anche le stelle, il quale i più che trattano di queste cose chiamano *etere:* di questo l'acqua e la nebbia e l'aria costituiscono la melma, che si raduna in fondo alla cavità.... E dicono, o amico, che l'aspetto della Terra, considerato dall'alto, è simile a quello *delle palle fatte con dodici striscie di cuojo a varj colori* (δωδεκάσκυτοι σφαῖραι): i colori sono simili a quelli dei nostri pittori, ma più puri e più splendidi.... » (36).

In questa descrizione adunque Platone, sotto il nome di Socrate, afferma la rotondità della Terra, non come disco piano (come taluno ha interpretato il vocabolo περιφερής), ma come corpo convesso, e di figura sferica o poco diversa dalla sferica, come dimostra il paragone colle palle di cuojo.

Dalla Terra il libro X *della Repubblica* ci conduce al cielo con un altro luogo non meno interessante del precedente, e che ha invano esercitato per venti e più secoli la sagacia dei commentatori. Neppur qui mancano le allusioni poetiche, ma in totale ci troviamo sopra un terreno più solido, sebbene rimangano gravissime difficoltà nell' interpretazione. Io seguirò quella di H. Martin (37). Descrivendo dunque Platone il viaggio di certe anime nelle regioni superiori, dice:

« Nel quarto giorno giungono ad un luogo, dove vedono per tutto il Cielo e la Terra stendersi al di sopra una luce dritta come colonna, molto simile all'iride, ma più chiara e

(36) Platonis *opera*, ed. Didot, vol. I, pag. 85-87.
(37) Si trova nell'*Astronomia* di Teone Smirneo, da H. Martin pubblicata nel 1849, pag. 197-201.

più pura, alla quale arrivano dopo il viaggio d'una giornata; e qui in mezzo al lume si vedono tesi gli estremi vincoli del cielo, che ne tengono salda la compagine, a quel modo che le triremi sono insieme contenute dalle loro travi maestre. Dall'uno all'altro estremo poi si stende il fuso della Necessità, per mezzo del quale si volgono tutti i giri (celesti): di questo l'asse e la cuspide sono di diamante, e la spola, che abbraccia la cuspide, di diamante misto con altre materie. La figura poi della spola (38) suddetta è come nei nostri fusi: tuttavia si dee intendere che una spola grande, cava e perforata, un'altra ne contenga minore ed in essa adattata, come vasi cilindrici (κάδοι) che entrano gli uni negli altri; e similmente della terza e della quarta e delle altre quattro. Otto sono le spole incastrate le une nelle altre, che dalla parte superiore hanno labbri simili a circoli, e intorno alla verga del fuso fanno un solo dorso continuo, come se una sola spola vi avesse; e la verga attraversa da una parte all'altra il mezzo dell'ottava spola. Ora il circolo del labbro della prima spola (39) più esterna è il più largo di tutti; poi vengono in ordine di grandezza quelli della 6ª, della 4ª, dell'8ª, della 7ª, della 5ª, della 3ª e della 2ª spola. E il circolo del labbro della spola maggiore è di vario colore: quello della 7ª spola è il più splendido di tutti: quello dell'8ª spola riceve il colore dall'irradiazione della 7ª: quelli della 2ª e della 5ª spola hanno colori più traenti al giallo, e sono simili fra loro: il 3° è di color bianchissimo: il 4° è rosseggiante, e il 6° è in bianchezza il secondo. *Ma tutto il fuso insieme si move di un comune movimento:* però i sette circoli interiori collocati in esso, hanno movimenti lenti, con cui girano in senso contrario al moto comune. E di questi moti, il più veloce è l'8°: secondi in velocità ed uguali sono il settimo, il sesto ed il quinto: poi vengon successivamente il quarto, il terzo ed il secondo. *Il fuso si avvolge* fra le ginocchia della Necessità; e nella parte suprema di ciascun circolo sta una Sirena, che si avvolge con esso, la quale produce una sola voce, un solo tono; e da tutte otto risulta un concento armonico. E ad eguali intervalli seggono in trono le tre figliuole della Necessità, cioè le Parche, vestite di bianco, e coronate in capo: Lachesi, Cloto ed Atropo, che cantano sull'armonia delle Sirene, Lachesi il passato, Cloto il presente ed Atropo il futuro. E Cloto colla madre a vicenda toccando l'estremità esterna del fuso *colla mano destra*, ne fa girare la circonferenza esteriore (40); e similmente Atropo *colla mano sinistra* conduce le circonferenze interiori (41); Lachesi finalmente a vicenda con ambe le mani tocca da ambe le parti » (42).

Non essendo mio intendimento di far qui una esposizione completa dell'Astronomia di Platone, ma solo di esaminare le sue opinioni in relazione colla teoria del movimento della Terra, mi asterrò dallo entrare in ricerche minute sul singolare meccanismo qui descritto, rimandando per questo alla spiegazione datane da H. Martin (43), la quale fra tutte sembra veramente la più probabile ed ingegnosa, sebbene non tolga ancora tutte le difficoltà. Per il nostro fine basterà di notare, che qui la Terra non sembra più sospesa, come nel Fedone,

---

(38) Non so come meglio tradurre la parola σφονδύλος, che esprime propriamente un cilindro incavato, cioè forato longitudinalmente da parte a parte. H. Martin mette semplicemente *spondylus*.

(39) La prima spola corrisponde alla sfera stellata; la seconda a Saturno; la terza a Giove; la quarta a Marte; la quinta a Mercurio; la sesta a Venere; la settima al Sole; l'ottava alla Luna.

(40) Quella del moto diurno, che va da oriente in occidente.

(41) Quelle dei pianeti, che si avvolgono da occidente in oriente.

(42) Le retrogradazioni dei pianeti?

(43) Si trova nella sua edizione dell'*Astronomia* di Teone Smirneo, pag. 361-366.

ma trapassata dall'asse adamantino, intorno a cui col fuso della Necessità si avvolgono le otto spole deferenti, che conducono in giro i corpi celesti. La Terra qui è anche supposta intieramente immobile, perchè il moto diurno è prodotto dalla rotazione, che la Parca Cloto imprime alla spola più esterna, e con essa anche a tutte le interiori. Nè converrà lasciar inosservato che tutti i movimenti delle spole si fanno intorno ad un asse comune; così che i movimenti proprj delle spole planetarie da occidente verso oriente sono paralleli non già all'eclittica, ma all'equatore. Con questo meccanismo si spiega dunque il moto dei pianeti fra le stelle nel senso dell'equatore, ma non il moto che essi fanno perpendicolarmente all'equatore. A questo sembra aver provveduto Platone assumendo un moto speciale dei pianeti, ciascuno sulla propria spola, parallelamente all'asse di questa: almeno tale sembra l'opinione di H. Martin, il quale colle diverse ampiezze delle digressioni dei diversi pianeti dall'equatore cerca di render conto delle diverse larghezze attribuite da Platone ai circoli dei labbri delle otto spole.

Ma di questo sia quello che vuol essere. A noi importa constatare che qui non troviamo alcuna traccia di movimento della Terra; e riconoscere in questa fabbrica mezzo ideale e mezzo meccanica il primo tentativo di connettere con una macchina materiale il moto diurno generale del cielo coi moti speciali degli astri erranti; è la sostituzione di organi materiali alla forza centrale armonica dei Pitagorici. Se il moto della Terra era, come ho indicato più sopra, la conseguenza necessaria dell'ipotesi del fuoco centrale, la quiete della Terra era il principio fondamentale e la ragion d'essere del meccanismo di Platone e degli altri analoghi, più perfetti e più artifiziosi, che furono poco dopo inventati da Eudosso, da Callippo e da Aristotele.

Arriviamo ora alla più grande questione, che abbia suscitato fra gli eruditi l'interpretazione dell'astronomia platonica: la questione relativa alla rotazione del globo terrestre intorno al proprio asse, la quale sembra indicata, sebbene in modo più che ambiguo, in un passo del *Timeo,* del quale l'interpretazione è questa: « E la Terra, nostra nutrice, *avvolgentesi* intorno all'asse, che è esteso per tutto l'Universo, fu da lui (Dio) costituita a guardiana e a produttrice della notte e del giorno, la prima e la più antica delle divinità nate nell'interno del cielo. » (Doc. XVIII.) La gran questione è tutta intorno alla parola *avvolgentesi,* che riproduce abbastanza nel suo senso indeterminato l'anfibologia del participio greco εἰλλομένη. Infatti anch'esso si può adoperare in senso di quiete, come p. e. quando diciamo, che i bastioni di Milano *si avvolgono* intorno alla città, ed in senso di movimento, come quando diciamo che la Terra si *avvolge* intorno al Sole. Ridotta a queste proporzioni grammaticali, la questione si è prolungata per più di venti secoli, cominciando da Aristotele e venendo giù fino a Gruppe e a Grote. Le opinioni nei due sensi sono perfettamente equilibrate. In favore della rotazione interpretarono quel vocabolo Aristotele, Alessandro Afrodisiense, Diogene Laerzio fra gli antichi; fra i moderni Ideler, Gruppe, Barthélémy - St. Hilaire, ed anche il Grote (44). Per la stabilità si dichiararono degli antichi Plutarco, Proclo, Sim-

(44) Grote però differisce dagli altri in questo, che suppone la rotazione appartenere non già alla Terra soltanto, ma anche all'asse che porta la Terra; di guisa che la Terra rimarrebbe fissata su questo asse (anche questa solidarietà si è voluto riconoscere indicata nella parola εἰλλομένη), e si rivolgerebbe rispetto al cielo (Grote, *Plato and the other companions of Socrates*, vol. III, pag. 257). Egli sostiene che Platone poteva nel medesimo tempo ammettere la rotazione diurna della Terra e quella del cielo, sebbene l'una escluda l'altra. « *We cannot safely conclude, that Plato must have*

plicio, Calcidio: dei moderni Schaubach, Boeckh, Cousin, H. Martin, Saisset. In presenza di questa divisione d'opinioni, sembra ragionevole credere, che per quanto concerne il passo citato, lo si debba riguardare come tanto favorevole all'una, quanto all'altra maniera di vedere; e che lo studio della vera opinione di Platone debba fondarsi su altri documenti meno oscuri a comprendere.

Or questi si trovano, in copia e chiarezza più che sufficiente al bisogno, raccolti nello stesso *Timeo.* Esaminando l'intiera compagine del mondo, come è descritta in questo celebre dialogo, si trova, che non vi è alcuna diversità essenziale da quella esposta nella *Repubblica.* Le differenze concernono, più che le *forme* dei moti celesti, le *cause* di questi movimenti. E primieramente, esponendo la forma data da Dio all'Universo, Platone si esprime così: « Egli lo fece rotondo e sferico, di guisa che vi fosse dappertutto la medesima distanza fra il centro e le estremità, e gli diede la forma orbiculare, che di tutte le figure è la più perfetta e la più simile a sè medesima, pensando che ciò che rassomiglia a sè medesimo è mille volte più bello di ciò che non si rassomiglia. Egli ne pulì esattamente il contorno esteriore, per più motivi.... E gli assegnò il movimento proprio alla sua forma, quello dei sette movimenti, che è più in relazione coll'intelligenza e col pensiero (45). Dunque fece *ch'egli girasse uniformemente, circolarmente, senza mutar di luogo, volgendosi sopra sè medesimo.* E quanto ai sei movimenti, secondo i quali il mondo avrebbe potuto traslocarsi da un luogo ad un altro, egli glieli rifiutò.... E mise nel mezzo del mondo un'anima, che fece stendersi in tutte le parti di questo nuovo Dio, e nella quale anche inviluppò esteriormente questo gran corpo: e così stabilì questo spazio celeste (οὐρανὸν) *rotondo e moventesi in rotondo,* solo, solitario.... »

Più innanzi descrive la distribuzione dell'anima nell'interno del mondo, e detto come Dio componesse una certa essenza mista, prosegue: « Questa miscela essendo così disposta, la tagliò in due, secondo tutta la sua lunghezza, e pose le due parti in croce, l'una attraverso il mezzo dell'altra, in forma della lettera X; poi le curvò in circolo, riunendo le estremità di ciascuna e applicandole sull'estremità dell'altra, al punto opposto alla loro intersezione (46); e *le avviluppò tutte e due in un moto di rotazione uniforme privo di traslazione,* e fece che l'un circolo fosse di fuori e l'altro di dentro (47). E il *moto esteriore* chiamò *movimento della natura del medesimo,* l'interiore *movimento della natura dell'altro* (48). E *fece girare il primo circolo da sinistra a destra,* secondo il lato, e l'altro circolo da destra a sinistra, secondo la diagonale (49). Ma al primo diede il potere dell'invariabilità, perciò *la sua rivoluzione fu una ed indivisa;* invece il circolo interiore divise in sei luoghi, e formò così sette circoli ineguali, di cui gli uni seguono la progressione dei doppj, gli altri quella dei tripli,

---

perceived the inconsistency. » E appoggia questo modo di vedere colla sentenza seguente dell'abate Batteux: « Il y a une maxime, qu'on ne doit jamais perdre de vue en discutant les opinions des anciens: c'est de ne point leur prêter les conséquences de leurs principes, ni les principes de leurs conséquences. » Questa sentenza si può ammettere, *cum grano salis,* quando si tratta di conseguenze molto lontane dai principj; ma chi potrà credere che sia lecito nel caso presente, dove l'inconsistenza è così palmare, e dove si tratta di un uomo che fu matematico e geometra non volgare?

(45) I sette movimenti, di cui qui Platone ragiona, sono: il moto rotatorio intorno ad un asse, e i movimenti in alto, in basso, a destra, a sinistra, avanti o indietro.

(46) Così si ebbero i circoli dell'equatore e dello zodiaco.

(47) Cioè fuori il circolo dell'equatore, dentro quello dello zodiaco.

(48) Noi diremmo più brevemente *movimenti dell'identità e della diversità.*

(49) Il lato e la diagonale, considerati in un parallelogramma, esprimono bene le relazioni del moto retto all'equatore, col moto obliquo lungo lo zodiaco.

in guisa che ogni progressione abbia tre intervalli (50). Ed ordinò che questi circoli andassero in sensi contrarj gli uni agli altri, tre con velocità uguali, quattro con velocità disuguali fra loro, e differenti da quella dei tre primi, ma tutti con misura » (51).

E descrivendo la creazione dei pianeti, *nati per fissare e mantenere i numeri che misurano il tempo*, così parla dei loro movimenti: « Questi astri necessarj per formar il tempo, arrivati che furono sulla via che conveniva a ciascuno, cominciarono a percorrere circoli di diversa grandezza, seguendo il movimento *della natura dell'altro*, obliquo rispetto al movimento *della natura del medesimo*, che questo traversa, e dal quale *anch'esso è dominato*. Quelli il cui circolo era più piccolo andarono più presto, e quelli il cui circolo era più grande compirono più lentamente il loro giro. E così *nel movimento della natura del medesimo*, quelli che facevano più rapidamente la loro rivoluzione sembravano raggiunti da quelli che andavano più lentamente, mentre succedeva il contrario. Perchè, siccome *quel movimento, faceva percorrere a tutti una elica* (52), e i pianeti andavano incontro ad esso, quelli che si allontanavano più lentamente dal medesimo (che li sorpassava tutti in rapidità), sembravano seguirlo più dappresso che tutti gli altri (53).... E per dirigere queste otto rivoluzioni, Dio accese nel secondo circolo sopra la Terra quella luce che noi chiamiamo Sole, affinchè brillasse del più vivo splendore nell'immensità dei cieli, e partecipasse a tutti gli esseri viventi, a cui si conviene, la cognizione del numero, ricevuta *dalla rivoluzione di quello che resta sempre il medesimo e simile a sè medesimo* (54). *Così dunque e per queste ragioni nacquero il giorno e la notte*, che sono la rivoluzione unica e più sapiente del moto circolare. Quanto al mese, dovette esser compiuto quando la Luna, finita la sua rivoluzione, avrebbe incontrato il Sole: e l'anno, quando il Sole avrebbe percorso il suo proprio circolo. »

E proseguendo, parla della creazione degli animali divini, che sono le stelle: « a ciascuno dei quali diede due movimenti; cioè il movimento di rotazione uniforme sopra loro medesimi, dovuto alla loro invariabile riflessione sull'invariabile, *e il movimento in avanti, risultato*

---

(50) Le due progressioni sono 1:2:4:8 e 1:3:9:27: ne seguono le proporzioni delle distanze dei circoli indicati, e sono 1:2:3:4: 8:9:27.

(51) I tre circoli di uguale velocità son quelli del Sole, di Venere e di Mercurio. L'espressione, *in sensi contrarj gli uni agli altri* (κατὰ τἀναντία μὲν ἀλλήλοις), sembra accennare alle retrogradazioni, o forse alle posizioni opposte (rispetto al Sole) in cui Marte, Giove o Saturno da un lato, Mercurio o Venere dall'altro, fanno le stazioni o le retrogradazioni. Alcuni commentatori, e fra altri Teone Smirneo e Calcidio, interpretano che questo moto in senso contrario sia il moto nell'epiciclo, e attribuiscono a Platone la teoria degli epicicli. Ciò non quadra in alcun modo. Henri Martin è di parere, che Platone realmente immaginasse, il moto di Mercurio e di Venere lungo lo zodiaco essere in senso opposto a quello degli altri pianeti, e fortifica la sua opinione (*Études sur le Timée*, vol. II, pag. 69) con quello che Platone poco dopo dice di Venere e di Mercurio: *εἰς τὸν τάχει μὲν ἰσόδρομον ἡλίῳ κύκλον ἰόντας, τὴν δὲ ἐναντίαν εἰληχότας αὐτῷ δύναμιν*, che *s'aggirano con corso di velocità uguale a quella del Sole, ricevendo una forza contraria a lui*. Queste tuttavia si potrebbe interpretare semplicemente di una forza che sembra aver il Sole, di far retrocedere questi pianeti, quasi li attirasse verso di sè. Certo è che, nel passo qui sopra citato della *Repubblica*, tutti i sette pianeti sono mossi dalla mano sinistra di Atropo, ed è accennato con chiarezza, che *tutti i sette circoli interiori sono mossi lentamente in senso contrario al moto comune* (vedi sopra, pag. 13). Nel *Timeo* stesso (vedi in questa medesima pagina) si dice che tutti gli astri necessarj a formar il tempo percorrono circoli di diversa grandezza, *seguendo il movimento della natura dell'altro*, cioè il moto diretto lungo lo zodiaco. Non mi par dunque verosimile che Platone sia caduto nel ridicolo errore di far muovere Venere e Mercurio in senso contrario agli altri pianeti.

(52) Risultato notissimo della composizione del moto diurno degli astri erranti col loro movimento lungo lo zodiaco.

(53) In linguaggio astronomico: i pianeti più lenti nel loro moto proprio percorrono le eliche del moto diurno con maggior velocità, perchè ritardano meno sul corso apparente delle stelle fisse.

(54) La rivoluzione diurna del cielo stellato.

della rivoluzione della natura del medesimo e dell'invariabile a cui essi partecipano. » E finalmente, dopo tante allusioni al moto diurno del mondo, dei pianeti, e delle stelle (allusioni che abbiamo distinto con carattere corsivo), Platone in persona di Timeo conclude col passo controverso, in cui dice, che la Terra *è avvolta*, εἰλλομένη, intorno all'asse che si stende per tutto l'Universo, e la chiama *produttrice e custode del giorno e della notte.*

Ora è manifesto, che, in confronto al senso così palese di quanto precede, l'espressione εἰλλομένη non può aver alcun valore, quand'anche il suo significato fosse meno soggetto a disputazione. Nè può produrre difficoltà l'appellativo di *produttrice e custode del giorno e della notte;* poichè la Terra, stando immobile colla sua mole opaca, produce e fissa in modo invariabile le vicende della notte e del giorno, e non è bisogno di ricorrere alla supposizione di un moto rotatorio per ispiegar queste vicende (55).

Il prof. Gruppe, che negli ultimi tempi ha sostenuto in favor di Platone l'idea della rotazione della Terra, fa gran caso di un altro luogo del *Timeo*, che vien poco dopo, dove si parla della distribuzione delle anime nei varj corpi celesti e sulla Terra: delle quali anime « le une Dio sparse sulla Terra, le altre sulla Luna, le altre in tutti gli altri strumenti del tempo. » Che cosa siano gli *strumenti del tempo*, chiaramente è indicato da Platone nella citazione che poc'anzi abbiamo fatto: sono i sette corpi erranti, cioè, ascendendo per ordine dal basso all'alto, la Luna, poi il Sole, poi i cinque pianeti. Ora, poichè nell'enumerazione delle sedi delle anime Platone fa precedere la Terra, il Gruppe vuole che debba intendersi anch'essa compresa negli istrumenti del tempo, sebbene Platone l'escludesse nell'enumerazione anteriore, dove sono nominati soli i sette pianeti. Dato pur che ciò si potesse ammettere, si potrebbe osservare con Plutarco (56), che la Terra potrebbe esser istrumento del tempo in ragione della sua stabilità, come in ragione della sua stabilità è istrumento del tempo un gnomone. Ma non occorre, a quanto mi sembra, entrare in discussioni così sottili. Se uno di noi dicesse oggi: il *Sole, la Terra, e gli altri pianeti*, sarebbe forse accusato di metter il Sole fra i pianeti, specialmente quando in una enumerazione anteriore avesse annoverato i pianeti escludendo il Sole? No certo, perchè il vocabolo *altri* si ritiene connesso colla sola Terra. Nello stesso modo ha potuto Platone, dopo nominata la Luna, parlare *degli altri organi del tempo*, dei quali la Luna è il primo e il più vicino, senza riferirsi alla Terra. Del resto, non è colla dissezione anatomica di un piccol numero di dubbj vocaboli che si deve procedere in questa ricerca, ma bisogna esaminare il complesso delle idee nelle loro mutue relazioni: e questo complesso, che nel *Timeo* si presenta così sublimemente armonico, parla nel modo più chiaro della rotazione del cielo e della stabilità della Terra.

Il solo fatto, che attesti con forze in favore di un'interpretazione cinematica della parola contrastata εἰλλομένη è, che Aristotele, il quale certamente dovea conoscere molto delle idee di Platone, nel capo XIII del secondo libro *de Cœlo* si attiene a questa interpretazione nel modo più categorico, e ne parla come di cosa non soggetta ad alcun dubbio (Doc. VI): « Alcuni, egli dice, pur mettendo la Terra al centro, la fanno rivolgersi (ἴλλεσθαι) intorno all'asse che traversa il mondo, come sta scritto nel Timeo. » Queste sono parole di grandissima autorità, senza delle quali nessuno forse avrebbe mai pensato ad attribuire a Platone l'idea di una rotazione della Terra. E ad esse non vi è nulla da opporre: i periti riconoscono, che le parole *come sta scritto nel Timeo* non possono eliminarsi neppure col comodo ripiego sì spesso

(55) Se alla parola δημιουργός si attribuisce il significato di *moderatore* o di *regolatore*, essa si attaglierebbe perfettamente alla Terra immobile.

(56) Plutarchi *Plat. Quaest.* VIII.

usato di supporre una interpolazione o una nota marginale di qualche lettore o commentatore d'Aristotele. Questa interpretazione era nota anche a Cicerone (57).

A sciogliere la difficoltà forse sarà utile riflettere, che Aristotele fu discepolo di Platone, e suo amico negli ultimi dieci anni della vita di questo (58). Ora, in quel tempo Platone effettivamente pensava molto al movimento della Terra, di che fra un momento vedremo le prove. Non sembra dunque improbabile, che Aristotele scrivesse il passo in questione in un momento, in cui l'eco di colloquj famigliari tenuti nei giardini dell'Academia si ripeteva nel suo orecchio. Egli sapeva di certo, che la rotazione della Terra era entrata, almeno per qualche tempo, nella mente del suo maestro; quindi l'interpretazione data al vocabolo εἱλλομένη, in contraddizione con tutto il resto del *Timeo*.

Colle idee espresse in questo celebre dialogo si manifesta nella mente di Platone una sensibile evoluzione verso il sistema pitagorico. La cosmologia astronomica del *Timeo* non mostra, quanto alle nozioni *formali* sui movimenti celesti, una gran differenza con quella indicata nel libro X *della Repubblica*. Ambidue son sistemi geocentrici; la Terra è in ambi immobile al centro dell'Universo, e traversata dall'asse che tien salda la compagine del mondo. Ma nel *Timeo* è sbandita la macchina grossolana, mossa da potenze fatali. Invece del fuso, che la Necessità tiene fra le sue ginocchia, ed i cui compartimenti concentrici sono variamente girati dalle Parche, troviam qui nei corpi celesti una serie di divinità intelligenti, moventisi nei circoli ideali, in cui è divisa l'anima del mondo secondo leggi armoniche. E qui il riflesso delle idee pitagoriche è manifesto.

Col *Timeo* si chiude il primo dei due periodi, nei quali abbiamo diviso le evoluzioni del pensiero Platonico riguardo alla costruzione del mondo. Il secondo periodo comprende gli ultimi anni della vita di Platone, e su di esso abbiamo documenti molto meno copiosi e molto meno precisi che sul primo periodo. Esporrò partitamente il contenuto di ciascuno, trattandosi qui di una delle fasi più importanti nella storia dell'antiche speculazioni astronomiche.

Plutarco, nel suo opuscolo delle *Questioni platoniche*, ha queste parole (59): « Teofrasto narra che Platone divenuto vecchio si pentiva grandemente di aver collocato la Terra nel mezzo dell'Universo in luogo ad essa non conveniente ». Teofrasto fu uno degli storici antichi dell'astronomia, e fu discepolo d'Aristotele: la sua autorità in questa cosa è quindi grandissima. Plutarco nella vita di Numa ripete la stessa notizia sotto forma anche un poco più precisa (60): « dicono che Platone, divenuto vecchio, abbia assegnato alla Terra un altro luogo, il luogo centrale e più nobile essendo da riservare a qualche altra cosa più degna (ἑτέρῳ τινὶ κρείττονι) ». Platone durante la sua vita fece due viaggi in Sicilia; ivi ebbe occasione di prender notizia delle opinioni dei Pitagorici, delle quali molte reminiscenze si trovano nel *Timeo*. Narrano alcuni scrittori, che abbia acquistato a grande prezzo i libri di Filolao, ciò che non è affatto improbabile. Falso però è quanto aggiungono, che Platone abbia da questi libri copiato, o almeno imitato la materia del *Timeo* (61). Che che sia di questo, certissimo è, che egli conobbe la dottrina del fuoco centrale; e le parole di Plutarco c'inducono a credere ch'ei l'abbia adottato in sua vecchiezza, e così ammesso il movimento diurno della Terra, se non intorno al suo asse, almeno intorno al fuoco centrale. Nè sarebbe lontano da ogni verosimiglianza, che la sua mente abbia oscillato indecisa fra la rotazione propria-

---

(57) Vedi Doc. XVI.
(58) Grote, *Plat.* I, pag. 129.
(59) Vedi Documento XXI.
(60) Vedi Documento XXII.
(61) Boeckh, *Philolaos*, pag. 19 e seg.

mente detta, attestata da Aristotele, e la rivoluzione diurna intorno *a quella cosa più degna,* di cui narrava Teofrasto per testimonianza di Plutarco.

Fin qui non ho addotto che testimonianze esterne: ma fortunatamente di questo ultimo stadio delle idee astronomiche di Platone esistono pure *prove interne* nei suoi ultimi scritti. A Gruppe (62) si deve il merito di aver notato nel trattato *delle Leggi,* scritto da Platone negli ultimi sette anni della sua vita (63), quando avea passato settant'anni, un passo importantissimo, del quale riferirò qui la traduzione per disteso. Nel settimo libro delle Leggi si tratta di stabilire quali sono le discipline da imporsi come utili o necessarie allo Stato: e la prima che si passa ad esame è l'astronomia, la quale da Platone, sotto la persona di un ospite Ateniese, che discorre con Clinia e con Megillo, è così introdotta (V. Doc. XIX):

« ATEN. Cominciamo dunque a vedere, se si possa ammettere l'astronomia. — CLIN. Avanti. — ATEN. Accade rispetto ad essa una cosa che fa grande meraviglia, e che non si può tollerare. — CLIN. Che dunque? — ATEN. Si tiene per cosa empia l'indagare la natura del massimo Iddio e del mondo, e le ragioni delle cose: e tuttavia pare che giustamente si debba pensare il contrario. — CLIN. Come questo? — ATEN. La cosa che dico, *vi parrà un paradosso e non sembrerà discorso conveniente a vecchi;* ma non posso tacerla, perchè la credo giusta, vera, utile allo Stato, ed accetta a Dio medesimo. — CLIN. E fai bene. Ma vi sarà una tale dottrina riguardo agli astri? — ATEN. A dirla in breve, o buoni amici, *noi tutti Greci quanti siamo, diciamo il falso dei grandi Iddii, del Sole e della Luna.* — CLIN. Ed in che modo? — ATEN. Si crede che il Sole e la Luna non facciano mai la medesima strada, e che con questi vadano errando alcune altre stelle, che chiamiamo pianeti. — CLIN. Eppure in fede mia, o ospite, penso che questo sia la verità. Co' miei occhi spesso ho veduto Fosforo ed Espero ed alcune altre non far mai il medesimo corso, ma andar del continuo errando: che poi il Sole e la Luna vadan sempre errando, è cosa notissima a tutti. — ATEN. Eppur queste, Megillo e Clinia, sono le cose, che intorno alle divinità celesti vorrei che i nostri cittadini e i giovani studiassero bene, *in modo da non profanar con menzogne i loro discorsi su quelle divinità,* e da parlarne rettamente nei sacrifizj e nelle preghiere. — CLIN. Se è vero che si possa imparare quello che tu dici, e se è vero che ora noi intorno a queste cose non parliamo bene, tu hai ragione: e dopo che avremo imparato, anche noi ne parleremo bene. E se le cose stanno così, ti concedo, che sia necessario informarsene. Ingegnati dunque di mostrarci con diligenza che sian proprio a quel modo; noi ascolteremo ed impareremo. — ATEN. L'intendere questa cosa, di cui parlo, non è facile, e tuttavia non è troppo difficile, nè abbisogna di una lunga esposizione. La prova ne sia, che la notizia che io ne ho, non è nè troppo recente, nè troppo da luogo tempo acquistata (64): e tuttavia in poco spazio ve la posso mostrare. Che se fossero cose affatto difficili, nè io potrei adesso spiegarvele, nè intenderle voi altri. — CLIN. Tu dici il vero, ma qual'è infine questa dottrina così meravigliosa, che è necessaria ai giovani, e a noi sconosciuta? Dinne alcuna cosa e nel modo più chiaro. — ATEN. M'ingegnerò di farlo. Miei ottimi amici, *questa opinione, che il Sole e la Luna, e le altre stelle vadano errando, non è vera; ma succede appunto il contrario, perchè ciascuno di questi astri percorre una sola via nel suo circuito, sebbene sembri moversi per molte vie.*

---

(62) GRUPPE, *Die kosmischen Systeme der Griechen,* pag. 158 e seg.
(63) GROTE, *Plato,* III, pag. 301.

(64) Sembra dar ad intendere che sia penetrata poco a poco nella sua mente, come frutto di molte meditazioni.

E quell'astro, che in realtà è il più celere di tutti, falsamente noi riguardiamo come il più lento, e inversamente. Dunque è manifesto, che quelli che così credono, sono in errore; poichè se assistendo in Olimpia al certame del corso, sentenziassimo, il più lento corridore esser stato il più veloce, e il più veloce il più lento, e cantassimo al vinto la laude della vittoria, non piacerebbero queste lodi ai certatori. Ora noi che commettiamo riguardo agli Iddii il medesimo errore, non saremo ugualmente ridicoli e stolti? — CLIN. Ridicoli davvero. — ATEN. Ed anche non ben veduti dagli Iddii, cantando noi di loro cose false. — CLIN. Se le cose stanno come tu dici, è vero. »

In questo discorso l'ospite Ateniese proclama nel modo più solenne l'assurdità dell'opinione della stabilità della Terra. Le molte vie, per cui dice che il Sole, la Luna, ed i pianeti sembrano andare errando, sono i giri dell'elica, che ognuno di questi corpi sembra descrivere pel suo movimento di declinazione perpendicolarmente all'Equatore combinato colla rotazione diurna apparente del cielo. Platone dice dunque che questa moltiplicità delle vie apparenti dei pianeti è un'illusione, e che ogni pianeta ha un solo corso: il che è soltanto vero, quando il moto diurno si attribuisca alla Terra. Perchè, tolto al cielo questo moto diurno, non rimane ai pianeti, che il moto lungo lo zodiaco, quindi *una sola via.* Ma quasi il senso non fosse ancora abbastanza palese, Platone aggiunge, che l'astro in apparenza più veloce, è il più lento; quello che in apparenza è più lento, corre più veloce. Con che intende di dire (alludendo senza dubbio ad una osservazione già fatta in uno dei passi più sopra riferiti del *Timeo*, vedi qui addietro, pag. 16), che Saturno, il quale di tutti gli astri in questione segue più dappresso la rivoluzione delle stelle e ha su questa il minimo ritardo quotidiano, quindi in apparenza è più veloce, in realtà è il più tardo di tutti; e che la Luna, la quale ogni giorno ritarda più d'ogni altro astro il suo corso rispetto alle stelle, e che in apparenza è il corpo più lento, in realtà è il più veloce. Il che è verissimo, quando la rivoluzione diurna si attribuisca alla Terra e non al cielo.

Oltre a questo luogo così importante del trattato *delle Leggi*, posso addurne un altro, non così lungo, ma anch'esso assai dimostrativo; esso si trova nell'*Epinomide*, altra opera degli ultimi anni di Platone, la quale, come il suo titolo indica, è un seguito del trattato *delle Leggi*, e fu, come le Leggi, messo in ordine da Filippo d'Opunte suo discepolo, astronomo e matematico ben conosciuto (65). Questo passo, che sembra sfuggito anche all'oculatezza di Gruppe, espone la necessità di studiare i movimenti celesti non solo per saper predire, come Esiodo, il levare e il tramontar delle stelle; ma per acquistare la *cognizione degli otto circuiti, e del modo, con cui sette stanno disposti sotto al primo, e con qual ordine descrivano i loro circoli.* Parrebbe trattarsi qui nuovamente del primo circuito, cioè del moto della sfera stellata, come nel *Timeo*; ma Platone stesso ha cura di spiegare come dobbiamo intendere il suo linguaggio. Dopo aver descritto il corso del Sole, della Luna, e dei cinque pianeti, e dato intorno ad essi alcune interessanti notizie, che non fanno al nostro proposito viene a parlare dell'ottavo movimento: del quale dice: « E converrà pur parlare dell'ottavo circuito, che si può a buon diritto chiamare il mondo superno, *il quale si muove in senso contrario agli altri, e trae seco gli altri nel suo movimento: come sembra agli uomini*

(65) Alcuni, sull'autorità di Diogene Laerzio, hanno fatto Filippo d'Opunte non solo redattore, ma anche autore dell'*Epinomide*. GROTE (*Plato*, III, pag. 464) crede che sia di Platone. In ogni caso, esprime idee di Platone.

che poco intendono di queste cose. Ma noi bisogna che parliamo di ciò che è sufficientemente noto: perchè la vera scienza di queste cose si manifesta soltanto a quelli, che possedono una piccola parte della retta intelligenza della divinità. » (V. Doc. XX.)

Platone dunque dichiara anche nell'*Epinomide*, che gli uomini, i quali poco intendono delle cose celesti, credono alla rivoluzione diurna del cielo. Se egli si esprime secondo questo sistema, è per adattarsi alla comune intelligenza. Ecco quello che Aristotele senza dubbio aveva in mente, quando scrisse il suo celebre passo sulla rotazione della Terra. Che propriamente Platone intendesse pel moto diurno il moto rotatorio, o piuttosto il moto intorno al fuoco centrale secondo Filolao, è quanto i luoghi citati non permettono di decidere: essi si possono spiegare egualmente bene nell'una e nell'altra ipotesi. Ma l'autorità di Teofrasto, che sopra citammo, sembra far pendere la bilancia per quest'ultima alternativa; l'opinione del moto rotatorio può esser stata qualche tempo nella mente di Platone, e può anche esser stata da lui comunicata ad altri; perchè poco dopo essa è menzionata da Aristotele, ed eretta in sistema da Eraclide Pontico e da altri Pitagorici.

Il signor Gruppe, il quale per il primo ha compreso l'importanza del passo del libro VII *delle Leggi*, ne ha voluto inferire che Platone fosse giunto finalmente al sistema del Sole centrale, percorrendo così colla sua intelligenza poderosa tutto l'intervello che separa i filosofi Jonii da Copernico. Per farsi strada a questa deduzione, egli incomincia ad interpretare il luogo celebre del *Timeo* nel senso della rotazione, come Aristotele. Passando quindi ad esaminare il luogo di Plutarco, dove si attesta che Platone divenuto vecchio riserbava il luogo centrale *ad una cosa più degna che la Terra*, conchiude, che questa cosa più degna debba essere il Sole e non il fuoco centrale di Filolao, perchè l'ipotesi del fuoco centrale è un regresso rispetto a quella della Terra centrale rotante. *Le molte vie che descrivono i pianeti*, crede egli rappresentino i giri molteplici che fanno le curve apparenti del loro corso specialmente durante le retrogradazioni; nel che senza dubbio s'inganna, perchè Clinia assicura all'ospite Ateniese, che queste molte vie furono da lui riconosciute nei pianeti; ma che pel Sole e per la Luna sono evidenti anche al volgo. Onde è manifesto, che questa moltiplicità si riferisce al moto elicoide, non alle retrogradazioni, che per il Sole e per la Luna non esistono.

Un'altra prova, che nella mente di Platone non era il sistema di Copernico, si ha nel luogo, dove si afferma, che *l'astro in apparenza più tardo è in realtà il più veloce*, e inversamente: il che abbiam veduto collimare benissimo attribuendo al moto della Terra la rivoluzione diurna, e considerando la Luna e Saturno come astri delle velocità e tardità estreme: con che non solo il luogo in questione riceve la sua interpretazione più naturale, ma offre anche un notevole parallelismo con un altro passo del *Timeo* (vedi pag. 16). Gruppe invece, poichè non può introdurre in comparazione Mercurio, che è il pianeta di rivoluzione più veloce nel sistema Copernicano, ravvisa nei due *astri* delle velocità estreme la Terra e la sfera stellata. Ora potrebbe ancora l'interpretazione andar bene per la Terra; ma che la sfera delle stelle si chiami un *astro* sembra affatto fuor di luogo. Inoltre, non è vero che la sfera stellata sia in realtà l'astro tardissimo, perchè è immobile; e ciò che è immobile, non è nè tardo nè veloce. E non è pur vero, per la stessa ragione, che la Terra sia l'astro tardissimo in apparenza. Il Gruppe non ha notato, che in tutto il passo da lui così felicemente tratto dall'oblio è sempre questione del Sole, della Luna, e dei pianeti; non si parla delle stelle fisse, nè della Terra.

Nè può arrestarci l'obbiezione ch'egli fa, che la dottrina proclamata da Platone in modo così misterioso dovesse essere qualche cosa di più arcano che la dottrina filolaica del fuoco

centrale, già notissima in quel tempo, dice il Gruppe. Rimane infatti a provare, che la dottrina filolaica fosse notissima nell'Ellade propria in quel tempo: ciò che il Gruppe non fa, nè può fare. Platone, il quale erasi iniziato a questa dottrina in Italia, poteva conoscerla, senza che si possa inferirne nna grande divulgazione. E non convien dimenticare, che ai tempi di Platone era in Grecia e sopratutto in Atene pregiudizio assai divulgato, che l' occuparsi a scrutare i secreti della natura, e del cielo specialmente, fosse opera di cervelli vani e leggeri, anzi cosa empia e dispiacevole agli Iddii. Ce lo attesta l'ospite Ateniese di Platone nel principio dello squarcio che abbiam riferito. E l' intollerante democrazia d'Atene esercitava in quei tempo nna terribile censura su tutte le dottrine lontane dalla comune intelligenza, nè usava riguardi a coloro che tentassero di diffondere idee contrarie alle superstizioni popolari. Quando Platone parla nel *Fedone* della rotondità della terra, la mette in bocca a Socrate, come una leggiadra favola; quando nel X *della Repubblica* descrive il meccanismo dei moti planetari, lo fa esporre in forma di sogno da nn certo Ero Panfilo, che, risuscitato 12 giorni dopo la sua morte, narra le cose da lni vedute nel mondo dei trapassati. E quando nel VII *delle Leggi* dichiara falsa l'npinione volgare sul corso dei pianeti, ha cura di dimostrare, che l' ignoranza di qneste cose è spiacevole agli Iddii ed offensiva per loro: mentre l'allusione rapida che nell'*Epinomide* fa all'errore di qnelli che credono alla rotazione del cielo è tosto neutralizzata coll'osservazione, che bisogna parlare delle cose come sono conosciute e come dal volgo si possono capire. Queste infinite cautele erano suggerite a Platone dal fato d'Anassagora, esiliato per aver sostenuto la materialità del Sole, e appena salvato da morte per l'influenza di Pericle; gli erano suggerite dalla condanna recentissima di Socrate, il qnale tuttavia, stando a quanto narra Senofonte nei *Memorabili*, era assai poco entusiasta della fisica e dell'astronomia. Ancora cent'anni dopo Platone, Cleante Stoico tentò di sollevare i Greci contro Aristarco di Samo, che faceva muover la Terra, scuotendo Vesta dai fondamenti! La dottrina del moto della Terra e del fuoco centrale, lungi dall'esser diffusa in Grecia a quei tempi, come vuole il Gruppe, era anzi probabilmente il privilegio di poche menti elette, e soltanto potè divulgarsi quando la battaglia di Cheronea, sopprimendo in Grecia la libertà politica, le restitnì la libertà del pensiero.

Concludendo, diremo: che Platone, il qnale nei primi suoi scritti faceva percorrere agli dèi coi loro carri la sommità della vòltn celeste, che nel *Fedone* si domanda, se la Terra è piana, oppure rotonda, nei libri della *Repubblica* e del *Timeo* ha svolto un sistema geocentrico simile a qnello che, perfezionato poi dalla scuola d'Alessandria, rimase in onore per tanti secoli. Ma dopo ch'ebbe presa cognizione delle dottrine pitagoriche, Platone si sentì attratto da qnelle, e nelle sue idee cominciò a predominare il moto diurno della Terra, sia rotatorio, come vuole Aristotele, sia rivolutivo, come appare da Teofrasto. E tanto giunse a convincersi della verità di questo movimento, che dichiarò, l'opinione contraria essere ingrata agli Iddii, e appena perdonabile alla debolezza di quegli uomini, che non partecipano alqnanto dell'intelligenza divina.

Ma l'ipotesi pitagorica scomparve con gli ultimi rappresentanti di quella scuola, poco dopo Platone: il fuoco centrale e l'Antiterra, di cni nessuno, dal Tago al Gange e da Tule a Taprobana, avea potuto ottenere notizia che fosser visibili in qualche regione della Terra, cominciarono ad esser relegati fra le fantasie, su cui non aveva presa la geometria, nata nella scuola di Platone istesso. E così pure la teoria semi-teologica dei motori celesti nel *Timeo* non trovò eco ulteriore nella scienza, e appena potè propagarsi nelle speculazioni mistiche di certe sette stravaganti che pullularono nei primi secoli dell'èra volgare in Egitto ed in tutto l'Oriente. Al contrario, il meccanismo materiale svolto nel libro X *della*

Repubblica, tolto fuori dalle ginocchia della Necessità e liberato dall'ipotesi delle Parche, fu adottato da Eudosso, discepolo dello stesso Platone, e di lui poco più giovane, il quale lo perfezionò e ne trasse la teoria delle sfere omocentriche, uno dei più belli, benchè dei meno conosciuti monumenti dell'antica geometria. Completata da Aristotele e da Callippo, questa teoria tenne il campo dell'astronomia fino al tempo, in cui per opera principalmente d'Ipparco invalse la teoria degli eccentri e degli epicicli, molto meno elegante, sebbene più atta a rappresentar bene i fenomeni. Ma neppur allora le sfere omocentriche furono intieramente abbandonate: anzi, combinate alla meglio cogli epicicli, servirono alle dimostrazioni dei Peripatetici, e nel medio evo formarono la base dell'astronomia degli Scolastici e l'ossatura del *Paradiso* dantesco. E furono ancora per un'ultima volta adottate a base di un nuovo sistema astronomico nel secolo XVI da Girolamo Fracastoro, sotto la cui ispirazione esalarono il canto del cigno, per non viver più che nella storia. Perchè, mentre il Fracastoro sudava invano per adattarle ai fenomeni, in una piccola città della Prussia Copernico preparava inosservato i lavori che doveano mandarle a fascio per sempre.

III. ERACLIDE PONTICO ED ECFANTO.

Eraclide, detto Pontico da Eraclea Pontica sua patria (66), si recò nei suoi giovani anni in Atene, per ivi attendere alla filosofia: ebbe consuetudine con Platone, e diventò uno dei suoi discepoli più illustri. Ciò sembra avvenisse intorno all'anno 360, quindi nell'ultimo periodo della vita di Platone, che morì nel 347. Udì anche gli ultimi fra i Pitagorici; e se crediamo a Diogene Laerzio, attese pure alle lezioni di Aristotele, e di Speusippo, successore di Platone nell'Academia. La relazione che ebbe con i Pitagorici e con Platone divenuto mezzo pitagorico, rende buon conto del progresso che fece nelle speculazioni sulla struttura dell'Universo: nulla affatto invece si può scoprire di una affinità delle sue opinioni con quelle che Aristotele esponeva nel Liceo sul medesimo argomento. Il vario e molteplice suo sapere gli acquistò presso gli antichi fama di uomo dottissimo, e Plutarco (67) lo enumera tra i più grandi filosofi, mettendolo in una linea con Aristotele, Socrate, Pitagora, Protagora, Teofrasto ed Ipparco. I suoi libri erano riguardati come ottimi per materia e per forma (68). Le cose nuove e strane in essi disseminate gli attrassero il titolo di *paradossologo*. Avremo occasione di constatare più d'una di queste novità, e alcuna fra esse che gli fa grandissimo onore. Scrisse libri di geometria e d'astronomia, de' quali altro più non rimane che pochissime ed aride citazioni, sparse presso gli autori antichi.

Dai frammenti che appartengono al libro *sulle cose celesti* (περὶ τῶν ἐν οὐρανῷ) appare, ch'egli considerava gli astri come altrettanti mondi sospesi nell'etere infinito, comprendenti ciascuno *una terra* (cioè un corpo solido rotondo), circondata da un'atmosfera (69). Le macchie della Luna spiegava supponendola circondata da nebbie (70). Le comete diceva esser nubi

(66) Per le notizie su Eraclide Pontico, mi sono giovato del libro di Deswert (*Dissertatio de Heraclide Pontico.* Lovanii, 1830), il quale mette nella sua vera luce il carattere di questo felicissimo pensatore, tanto stortamente calunniato da Diogene Laerzio, e, dopo di questo, dal Gruppe nella sua più volte citata opera sui sistemi cosmici dei Greci.

(67) Plutarchi, *Non posse suaviter vivi secundum Epicurum*, c. 2.

(68) Diogene Laerzio, in *Heraclide Pontico.*

(69) Stobaei *Eclogae physicae*, ed. Meineke, vol. I, pag. 140.

(70) *Ibid.*, pag. 151.

altissime, illuminate dal fuoco superiore; il quale fuoco è certamente quello dell'Olimpo pitagorico (71). Codeste opinioni erano per quel tempo da riguardarsi come probabili; ma ora verremo alle cose più importanti.

Più scrittori con unanime consenso riferiscono, che Eraclide Pontico spiegava il moto diurno apparente del Cielo con un moto diurno della Terra; non già, come Filolao, con una circolazione intorno al fuoco centrale, ma *con un moto rotatorio da occidente in oriente, che si compieva nello spazio di quasi un giorno intorno al proprio asse.* (Veggansi in fine i Documenti XXV-XXXI, e specialmente il XXVII.) Ecco infine la rotazione del globo affermata chiaramente e senza ambagi. Se l'idea fosse veramente sua, o se l'abbia ricevuta da Platone nei colloquj famigliari (non è probabile che Platone ne parlasse nelle lezioni pubbliche), o se sia nata come tema di discussioni fra Platone ed altri, forse con Eraclide stesso, non si può dire; ma è certo, che la questione del moto diurno preoccupava molto il capo dell'Academia nei suoi ultimi anni.

Lo Schaubach, nella sua eccellente *Storia dell'Astronomia greca prima d'Eratostene*, rigetta puramente e semplicemente le autorità che attribuiscono ad Eraclide l'opinione della rotazione della Terra, perchè, dic'egli, Eraclide Pontico *non poteva darne la dimostrazione* (72). Secondo un egual modo di ragionare, si potrebbe pure contestare a Copernico la proprietà del sistema che oggi noi denominiamo col suo nome: infatti Copernico ai suoi tempi non poteva assegnare in favor suo ragioni più convincenti di quelle che Platone ed Eraclide Pontico fossero in grado di assegnare in favore della rotazione terrestre. Circa il valore delle autorità che parlano di questa opinione di Eraclide Pontico, potrà il lettore stesso farsene una giusta idea percorrendo i documenti esposti in fine di questo scritto.

Più singolare è ancora l'opinione di Gruppe (73), il quale, credendo alle barzellette che Diogene Laerzio narra di Eraclide Pontico, riguarda questo come un buffone ed un plagiario, e lo accusa di aver rubato a Platone l'idea della rotazione della Terra, e di averla proclamata come sua. Come dunque? Secondo Gruppe medesimo, la rotazione della Terra era pubblicata già con tutta evidenza da Platone nel *Timeo*: non poteva Eraclide attribuirsela senza rendersi ridicolo. Se è vero, che in qualche periodo di sua vita Platone abbia professato decisamente la rotazione della Terra (il che non è dimostrato), poteva Eraclide professarla egli pure, qual discepolo di Platone. E se Eraclide, in un tempo in cui le opinioni scientifiche non erano più tiranneggiate dalla moltitudine, potè dire liberamente il suo pensiero senza le mille precauzioni a cui era ancora obbligato Platone, ed esser quindi ritenuto dai posteri per vero autore di quella dottrina, ciò ha potuto avvenire senza sua colpa. Non si può senza temerità portare accuse così gravi intorno a cose così distanti da noi, e sulle quali restano notizie così scarse e così incomplete.

Il nome di Eraclide Pontico è alcune volte associato, rispetto alla rotazione terrestre, con quello di Ecfanto pitagorico (Veggansi, rispetto ad Ecfanto, i Documenti XXV e XXVI). L'unica notizia, che rimanga delle opinioni astronomiche d'Ecfanto è, ch'egli faceva ruotare la Terra intorno al proprio centro da Occidente in Oriente. Come Iceta, egli era Siracusano di patria. Stobeo ed Origene (74) citano di lui diverse opinioni fisiche, dalle quali appare, che inclinò

(71) STOBAEI *Eclogae physicae*, ed. Meineke, pag. 158.

(72) SCHAUBACH, *Geschichte der griechischen Astronomie bis auf Eratosthenes*, pag. 467-468.

(73) GRUPPE, *Die kosmischen Systeme der Griechen*, pag. 126-137.

(74) STOBAEI *Eclogae physicae*, ed. Meineke, p. 82, 126 e 136. — ORIGENIS *Philosophumena*, c. XV.

alla dottrina degli Atomisti, ammettendo però cogli Stoici una Provvidenza regolatrice. Ecfanto fu dunque, a quanto pare, un Pitagorico assai recente, e nulla impedisce di supporlo contemporaneo, anzi forse posteriore ad Eraclide Pontico. Restano di lui lunghi frammenti di un trattato morale, del quale non abbiamo qui ad occuparci (75).

Rettamente è stato osservato, che la rotazione diurna della Terra intorno al proprio asse, e la rivoluzione diurna della medesima intorno al fuoco centrale, come fu supposta da Filolao, sono idee intimamente fra loro connesse, e che probabilmente la prima è derivata dalla seconda. Quando infatti, per le navigazioni di Annone fuori delle Colonne d'Ercole, e per le relazioni coll'Asia, cominciò ad allargarsi l'orizzonte geografico, la supposizione di un'Antiterra, invisibile nel nostro emisfero e visibile soltanto nella parte incognita del globo, divenne sempre più inverosimile e pericolosa a sostenere. Il moto traslatorio della Terra intorno al centro dell'Universo dovea produrre una sensibile parallasse nella Luna, e questa parallasse sfuggiva tuttora alle osservazioni. Queste considerazioni, e forse anche il desiderio di non scostarsi troppo dalle volgari apparenze del cielo, che a quei tempi sembravano con forza parlare in favor della posizione centrale della Terra, indussero probabilmente gli ultimi Pitagorici a mutare alquanto lo schema di Filolao, adattandolo meglio all'opinione più divulgata, senza nulla però sacrificare dei principj fisici della scuola. Fu dunque conservata al fuoco centrale la sua posizione e la sua missione vivificatrice; ma della Terra e dell'Antiterra si composero due emisferi di un astro unico, al cui centro, immobile ed identico col centro del mondo, fu posto il focolare dell'Universo.

In questo focolare risiedendo il principio motore di tutte le sfere, la Terra, come prima e più prossima di questo, dovea aggirarsi intorno ad esso col moto della maggior rapidità; quindi alla Terra fu dato il moto di rotazione diurna secondo i poli dell'equatore. Il rimanente dei corpi celesti si avvolgeva intorno al fuoco centrale, che era nel medesimo tempo il centro della Terra, conciliandosi così il sistema di Filolao, con quello esposto da Platone nel *Timeo*. Tale può credersi fosse la serie di idee che rese plausibile la rotazione della Terra ad Eraclide, ad Ecfanto e ad altri Pitagorici, dei quali parlano uno scoliaste anonimo d'Aristotele (Doc. XXIII) e Simplicio (Doc. XXIV) nel Commentario ai libri *de Cœlo*. Simplicio anzi sembra riguardare questi come i *veri* Pitagorici, *quelli che meglio intendono la cosa*. Che questi adottassero anche il moto rotatorio, è chiaramente indicato dalla parola φερόμενον applicata alla Terra dallo scoliaste anonimo. In questo sistema la Luna era considerata come rappresentante dello scomparso *Antichthon*, e riguardata come una Terra eterea, dividente il regno delle cose terrestri e corruttibili dalle celesti ed incorruttibili.

Lo scoliaste anonimo accenna anche ad una divisione dell'Universo in dodici parti, la quale però sembra un portato della scuola neo-pitagorica. Secondo questa divisione, otto parti erano costituite dalle sfere celesti, tre altre da tre elementi, cioè dall'aria, dall'acqua e dalla Terra, e l'ultima dal fuoco centrale. Posteriormente fu completato l'avvicinamento al sistema comunemente ricevuto, col rinunziare alla rotazione della Terra. Ma siccome questa immobilità della Terra era in contraddizione col luogo centrale del fuoco animatore, e non si poteva conciliarla colla mobilità delle altre sfere, così si levò la difficoltà togliendo il fuoco dal centro, e trasportandolo sopra i tre elementi immobili, in guisa da fargli esercitare la

(75) Vedi Mullach, *Philosophorum graecorum fragmenta*, vol. I. pag. 538-542. Intorno alle opinioni d'Ecfanto, vedi la stessa collezione, vol. II, pag. XXXIV dell'introduzione.

sua azione motrice soltanto a partir dalla Luna. In questo modo nacque il seguente ordine delle dodici parti dell'Universo:

1. Terra	5. Luna	9. Marte
2. Acqua	6. Sole	10. Giove
3. Aria	7. Mercurio	11. Saturno
4. Fuoco	8. Venere	12. Stelle fisse,

che è attribuito a Pitagora medesimo da un autore dei bassi tempi (76), e che coincidendo intieramente collo schema aristotelico del mondo, fu adottato come base della fisica cosmica fino al secolo XVII, colla sola differenza che generalmente al Sole si dava più tardi l'ottavo luogo invece del sesto, serbando l'ordine dei pianeti dato da Tolomeo.

Ritornando da questa digressione, diremo ora, che Eraclide Pontico fece verso la dottrina Copernicana un altro passo importante, del quale soltanto in tempi recenti si è riconosciuto a lui doversi attribuire il merito. Egli fu l'autore del sistema cosmico, nel quale il Sole è posto al centro dei movimenti di Venere e di Mercurio, e che della maggior parte degli scrittori di storia astronomica erroneamente è attribuito agli Egiziani. Il Deswert, nel suo lavoro su Eraclide Pontico (77), disseppellì il seguente passo di Calcidio, scrittore latino dei bassi tempi, il quale nel suo commentario sul *Timeo* di Platone scrive, copiando un autore greco ignoto, a lui anteriore: « Eraclide Pontico, descrivendo l'epiciclo di Lucifero e del Sole da un medesimo centro, dimostrò come avvenga, che ora Lucifero sia più basso del Sole, ora più alto.... Al contrario Platone, e quelli che hanno indagato questa cosa con maggior diligenza, affermano, l'epiciclo di Lucifero essere più alto che quello del Sole. » (V. Doc. XXXII.) Il signor H. Martin, abbattutosi in questo medesimo passo, non tardò a riconoscerne l'importanza, e dimostrò ch'esso non appartiene altrimenti a Calcidio, ma che da Calcidio fu tradotto in latino sopra un autore greco molto anteriore, che fu assai probabilmente Teone Smirneo o Adrasto Peripatetico, vissuti l'uno e l'altro nel 1.° secolo dell'êra cristiana. Or veramente una notizia assai diffusa del moto eliocentrico di Mercurio e di Venere si trova nell'*Astronomia* di Teone Smirneo, in gran parte compendiata da un'opera anteriore di Adrasto. Ecco le sue parole: « Per ciò che riguarda il Sole, Mercurio e Venere, può anche darsi che tutti e tre abbiano una sfera cava deferente comune (78), e che in essa si trovi il centro comune delle sfere solide (79) di tutti e tre gli astri: delle quali la minima sfera e tutta piena, sia quella del Sole (80), e intorno a questa sia la sfera di Mercurio, e intorno ad ambedue quella di Venere, occupante tutta la grossezza della sfera cava comune ai tre astri. Per lo che avverrà che tutti tre percorreranno di corso eguale in longitudine il moto lungo lo Zodiaco, ma avranno diversi gli altri movimenti, e pur stando sempre vicini gli uni agli altri, s'inseguiranno e s'occulteranno a vicenda, Mercurio scostandosi dal Sole per lo più fino a 20°, Venere fino a 50° da una parte e dall'altra. E forse si potrebbe credere da alcuno che questo ordinamento sia il più vero. » (V. Docum. XXXII *bis*.)

Noi siamo dunque tratti alla conclusione, che Eraclide Pontico faceva girare Mercurio e Venere non intorno alla Terra, come Ipparco e Tolomeo, ma intorno al Sole. Assai notabile

(76) CORNEWALL LEWIS, *An Historical Survey, etc.*, pag. 130.

(77) DESWERT, *Dissertatio de Heraclide Pontico*, pag. 180. Lovanii, 1830.

(78) Adrasto segue qui il sistema delle sfere solide.

(79) Sfere che fanno funzione di epicicli.

(80) Serve a spiegare l'anomalia del moto solare.

è il silenzio quasi universale, con cui questo modo di vedere fu accolto dagli astronomi greci; perchè se si eccettua il luogo qui sopra addotto di Teone, che lo tolse da Adrasto, non se ne può scoprire in tutta l'antichità greca il minimo indizio. Invece, cosa singolare! sembra che il sistema d'Eraclide Pontico fosse un tempo popolare fra i Romani. Perchè lo espose come cosa certissima e non abbisognante di prove Terenzio Varrone, da' cui libri *dell'Astronomia*, sventuratamente perduti, trasse Marziano Capella il materiale pel libro VIII del bizzarro trattato *De Nuptiis Philologiæ et Mercurii* (81). (Vedi Doc. XXXIV.) E come cosa nota lo espone pur Vitruvio nel libro IX dell'*Architettura* (Doc. XXXIII), dove, parlando dei movimenti planetarj, dice senza più: « Le stelle di Mercurio e di Venere, aggirandosi intorno al Sole come centro del loro corso, fanno il loro stare e retrogradare immerse nei raggi solari. » All'opposto, Cicerone riteneva che la Terra fosse il centro di tutti i movimenti planetarj, e falsamente si è voluto concludere da un passo del *Sogno di Scipione* (Doc. XXXV), ch'egli avesse in mente il sistema d'Eraclide Pontico. La parola *comites* allude soltanto al moto apparente di Mercurio e di Venere, che non si scostano mai dal Sole al di là di certi limiti di distanza angolare.

Il nome di *sistema egiziano* con cui suole esser decorata l'ipotesi del moto eliocentrico di Mercurio e di Venere, è dovuto ad una arrischiata interpretazione di un passo di Macrobio (Doc. XXXVI). Come ha rettamente dimostrato H. Martin (82), questo passo rinchiude una contraddizione manifesta; perchè, dopo di aver attribuito agli Egiziani le supposizioni, che Mercurio e Venere si aggirino intorno alla Terra a maggior distanza che il Sole, ne fa dedurre dai medesimi Egiziani conseguenze impossibili. Il solo modo di dare un senso ragionevole a quanto riferisce Macrobio, consisterebbe nel supporre, che egli colla parola *circoli* avesse inteso di dire *epicicli*, come già vedemmo aver fatto Calcidio (vedi qui sopra). Allora è chiaro, che la combinazione conduce al risultamento indicato da Macrobio, e forse Macrobio così l'intendeva. Ma in questo caso non si comprenderebbe più, perchè i medesimi Egiziani, che mettevano intorno al centro comune gli epicicli del Sole, di Venere e di Mercurio, con Platone collocassero Venere e Mercurio sopra il Sole, mentre v'era altrettanta ragione di collocarli sotto.

Del resto, tutta questa notizia è molto sospetta. Nulla di quanto sappiamo dell'astronomia degli Egiziani del tempo Faraonico accenna a speculazioni teoriche sui corpi celesti. Eudosso e Platone, che furono in Egitto ad istruirsi in queste materie, ignorano perfettamente l'ipotesi del moto eliocentrico di Mercurio e di Venere. Negli Egiziani di Macrobio, noi non possiamo dunque ravvisare che i maestri greci della scuola d'Alessandria, alcuno dei quali ha potuto seguire l'opinione d'Eraclide Pontico, o tutt'al più la degenere classe dei sacerdoti, che nei primi secoli dell'èra tentava in ogni modo di profittare dei nobili trovati della greca coltura, onde richiamare col prestigio della sapienza occulta gli adoratori, che a torme fuggivano dagli omai deserti altari d'Iside e di Serapide.

IV. ARISTARCO E SELEUCO.

Pare che Eraclide Pontico, siccome accennano le testimonianze addotte, limitasse a Venere ed a Mercurio la circolazione intorno al Sole, e sembra che ritenesse la Terra come centro

(81) Per le prove vedi Eyssenhardt, nella prefazione alla sua edizione del libro di Marziano Capella, pag. LVI-LVII. Lipsia, Teubner, 1866.

(82) Martin, *Études sur le Timée de Platon*, vol. II, pag. 129 e segg.

del movimento dei pianeti superiori. Non dovette esser difficile a lui o ad altri accertarsi, che in queste maniera era sciolto per Venere e per Mercurio il problema più grave e più difficile che occupasse gli astronomi di quel tempo, quello che aveva molto anche esercitato la mente di Platone, cioè il problema delle stazioni e delle retrogradazioni. Eudosso aveva prima d'ogni altro tentato di sciogliere questo problema per mezzo di combinazioni ingegnose ed eleganti di sfere omocentriche moventisi le une dentro delle altre: ma ciò gli era riuscito bene soltanto per Giove e per Saturno. Gli sforzi di Callippo avevano fino ad un certo punto assoggettato a questa teoria anche i movimenti di Marte; ma per Venere e per Mercurio fallì interamente lo scopo. Tuttavia questa dottrina, per la sua bellezza e simmetria, aveva attratto a sè la mente d'Aristotele, colle cui idee fisiche essa collimava perfettamente; e dallo Stagirita fu divulgata e nella scuola e cogli scritti, in opposizione alle idee dei Pitagorici, delle quali era deciso avversario. Ai partigiani delle idee pitagoriche era dunque opportuno tentare di sciogliere dietro i proprj principj quel problema, di cui l'ipotesi d'Eraclide Pontico dava a primo tratto la soluzione compiuta, pel caso appunto in cui le sfere omocentriche insegnate da Aristotele nel Liceo erano affatto impotenti. Così alcuno ha dovuto esser naturalmente indotto a cercare, se per simil modo non si potessero spiegare anco le stazioni e le retrogradazioni dei pianeti superiori, facendo il Sole centro non solamente del moto di Venere e di Mercurio, ma anche degli altri pianeti, adottando insomma il sistema, che poi fu detto Ticonico. Ed in questo forse erano anche condotti da idee metafisiche: perchè, se era vero, secondo l'espressione di Teone Smirneo (83), che *al Sole caldissimo* convenisse esser collocato nel centro delle due orbite di Mercurio e di Venere, *che è come il cuore dell'Universo e la sede del principio animatore del mondo*, non si vede perchè gli effetti del Sole non si dovessero estendere anche agli altri pianeti. I Pitagorici conseguivano così il vantaggio di non abdicare affatto all'idea del *focolare dell'Universo*, da loro fino ai tempi d'Aristotele e d'Eraclide mantenuta; essi acquistavano un nuovo focolare non più chimerico, ma visibile e sensibile nei suoi effetti. L'importanza di questo concetto per ispiegare i progressi successivi di cui rimane a render conto è tale, che m'induce a riferire per intiero le considerazioni di Teone (o di Adrasto), il cui colore qui è affatto pitagorico, e forse non appartengono a lui. Dopo descritto il sistema del moto eliocentrico di Mercurio e di Venere nel passo che più sopra abbiam riferito, continua (84): « E forse si potrebbe credere che questo ordinamento sia il più vero, come quello che al Sole caldissimo assegna questo luogo, che è come il cuore dell'Universo e la sede del principio animatore del mondo, per il moto, e la grandezza, e il corso comune dei corpi, che gli si aggirano intorno. Ed infatti, nei corpi animati altrove è il centro della grandezza, altrove la sede del principio animatore: così negli uomini e negli animali il principio animatore sta nel luogo più caldo, cioè nel cuore, onde derivano i movimenti o le facoltà tutte dell'anima, onde il trasporto da luogo a luogo, la forza di appetire, d'immaginare, d'intendere; altro è il centro della grandezza, che sta presso all'umbilico. Or quello che dei piccoli, fortuiti e mortali esseri si può dire, sarà pur probabile dei grandissimi, ed onorevolissimi e divini corpi dell'universo mondo; cioè che il centro della grandezza sia dove sta la Terra, in luogo freddo ed immobile: e che il centro dell'animazione sia nel Sole come cuore dell'Universo, dal quale altresì dicono, che nascendo la sua anima siasi estesa a traverso del Tutto penetrando fino alle

(83) THEONIS, *Astronomia*, ed. Martin, pag. 297.

(84) *Ibid.*, pag. 297-299.

ultime estremità. » Or chi non vede, che in questa bella speculazione è contenuto in germe il sistema di Ticone, e la posizione centrale del Sole rispetto ai pianeti?

Nella desolante mancanza di documenti in cui ci troviamo, appena osiamo spingere oltre le nostre induzioni per la via naturalissima che qui ci offre le più seducenti probabilità. Come qui si tratta di far storia e non romanzo, dobbiamo rammentare d'esser giunti a quel limite delle ricerche critiche in cui comincia ad esser vero il principio già citato dell'abate Batteux (85), che non bisogna attribuire ai filosofi antichi tutte le conseguenze dei loro principj. Tuttavia è da notare, che a capo della serie di conseguenze, che era possibile e naturale dedurre dalle idee d'Eraclide Pontico, sta l'ultima, e la più singolare ed inaspettata, e di tutte la più difficile a raggiungersi dal greco ingegno: cioè il sistema eliocentrico messo in onore da Copernico. Ora, poichè consta da certissimi documenti, che quest'ultimo stadio delle deduzioni possibili è stato veramente raggiunto in Grecia ancora vivendo Eraclide Pontico, e senza dubbio raggiunto non per capriccio del caso, che in queste cose può nulla, ma per forza dell'intelletto, non è egli plausibile ed utile indagare la connessione più diretta, anzi la sola possibile nello stato della scienza di quei tempi, che lega il primo anello, cioè il sistema d'Eraclide Pontico, coll'ultimo, che è il sistema Copernicano?

Procedendo dunque ad esporre le circostanze che hanno potuto favorire questa grande evoluzione delle idee sull'ordine cosmico, diremo ancora, che un'obbiezione formidabile minava già fin dal principio il fondamento delle sfere omocentriche d'Eudosso, adottate come base del sistema del mondo dai Peripatetici. In questo sistema le sfere dei singoli pianeti erano disposte concentricamente alla Terra, e le loro distanze dalla Terra erano assolutamente invariabili. Ora le enormi mutazioni di splendore apparente in Marte ed in Venere accennavano a grandi diversità di distanza in diverse posizioni di questi pianeti rispetto al Sole. Questi fenomeni non erano sfuggiti all'attenzione dei Greci: e la difficoltà che da essi nasceva contro le sfere omocentriche non era ignota ad Aristotele, nè era ignota a Callippo e a Polemarco, astronomi che da Aristotele erano stati chiamati in Atene per stabilire definitivamente le basi di quel sistema, in modo da salvare i fenomeni e da evitare ogni difficoltà (86). Ma invano si provarono a sciogliere il nodo; nè potè scioglierlo Autolico di Pitana, geometra ed astronomo ben conosciuto, che pure vi si provò. Ed è certo che questo fu il principale ostacolo, che più tardi indusse gli astronomi ad abbandonare le sfere omocentriche, per abbracciar la teoria degli epicicli.

Ora, il sistema d'Eraclide Pontico dava di questa difficoltà una soluzione soddisfacentissima per Venere. Era naturale di cercare, se estendendolo a Marte fosse possibile spiegare il perchè questo pianeta varii di suo splendore in proporzione così sensibile, e perchè nell'opposizione è così fiammeggiante, mentre nella prossimità della congiunzione si riduce ad una piccola stella. Gli avversarj del Liceo intesero subito, che il pianeta doveva esser alla Terra molto più vicino nell'opposizione che nella congiunzione; che la Terra quindi non era il centro del suo movimento; e che il centro del circolo da Marte descritto, doveva trovarsi sulla retta che dalla Terra va al Sole. Se questa idea balenò nella mente ad alcuno, cui il moto eliocentrico di Venere e di Mercurio fosse già noto, non restava per lui altra conclu-

(85) Vedi nota (44) alla pagina 15.

(86) Spero di poter, tra non molto, dare le più ampie dichiarazioni intorno alla conferenza astronomica di Atene e alla forma definitiva che ne risultò pel sistema delle sfere omocentriche. Rimando per ora a SIMPLICIO, nel Commentario al libro II *De Coelo*, pag. 221-228 dell'edizione di KARSTEN, e pag. 498-503 degli *Scolii Aristotelici* del BRANDIS.

sione plausibile che quella di mettere nel Sole il centro del circolo di Marte, come quello di Venere e di Mercurio. E se costui era uno dei molti eccellenti geometri di cui la scuola di Platone aveva allora popolato la Grecia, presto egli poteva riconoscere, che con questa supposizione si spiegavano non solo le variazioni di splendore, ma anche le stazioni e le retrogradazioni di Marte, cosa di cui Eudosso non era venuto a capo, e che aveva offerto non piccole difficoltà anche a Callippo medesimo.

Cospiravano dunque insieme molte cause a produrre nelle menti l'idea del moto eliocentrico dei pianeti. Esso dava ragione delle stazioni e delle retrogradazioni di tutti: spiegava la specie di eccezione apparente che presentavano i moti di Venere e di Mercurio rispetto a quelli degli altri pianeti: surrogava all'orbita moltepilce di tutti un'orbita semplice: dava al Sole l'ufficio di animatore dell'Universo, e sostituendolo al fuoco centrale di Filolao, soddisfaceva ai principj tanto dei Pitagorici, quanto dei Platonici. A raggiungere lo schema Copernicano non mancava più che una cosa; cioè comprendere, che, dato il Sole per centro dei pianeti, i fenomeni si possono rappresentare egualmente, sia facendo girare il Sole intorno alla Terra immobile nel centro (sistema di Ticone), sia facendo girare la Terra intorno al Sole in un circolo obliquo, giacente nel piano dello zodiaco (sistema di Copernico). Ora, questa idea non era più difficile a conseguire da chi si era potuto convincere della rotazione della Terra.

Tale è la concatenazione di osservazioni e di ragionamenti, che condusse finalmente alcuni dei Greci a ravvisare la vera configurazione del sistema planetario. In essa non vi è alcun grado che abbia potuto presentare alcuna grave difficoltà. La strada che rimaneva a percorrere dopo Eraclide Pontico era assai più breve e più semplice di quella che ha dovuto percorrere Copernico partendo dagli epicicli Tolemaici. Se infatti consideriamo la forma meccanica sotto cui Tolomeo ha presentato il movimento dei pianeti nei loro epicicli, e la introduzione nell'epiciclo della rivoluzione sinodica rispetto al Sole, invece di ciò che noi chiameremmo *rivoluzione siderea* (che per tutti i pianeti superiori è di un anno), troveremo che il punto di passaggio da quel sistema al sistema di Copernico era ottimamente mascherato, per guisa che gli astronomi durante l'intervallo di tredici secoli non seppero ravvisarlo. Al contrario, il passaggio dalle idee d'Eraclide Pontico al sistema eliocentrico completo fu scoperto lui vivente ancora. Eraclide stesso ne dà questa notizia in un frammento sventuratamente troppo breve, citato da Posidonio e da Gemino, e conservatoci da Simplicio nel Commentario alla Fisica d'Aristotele (vedi Doc. XXXVII), il quale dice verbalmente così: « Epperò alcuno venne a dire, come facendo muovere la Terra e star fermo il Sole è possibile salvare (cioè spiegare) l'anomalia che appare intorno al Sole. » Ora l'*anomalia intorno al Sole* (περὶ τὸν ἥλιον ἀνωμαλία) a cui accenna qui Eraclide Pontico, è quella che Tolomeo nell'Almagesto (87) suole chiamare *anomalia rispetto al Sole* (πρὸς τὸν ἥλιον ἀνωμαλία), cioè quella grande ineguaglianza dei moti planetarj apparenti, che produce le stazioni e le retrogradazioni, e che nel sistema Tolemaico si spiega coll'introduzione dell'epiciclo, nel sistema Copernicano col moto annuo della Terra intorno al Sole. Questa irregolarità dipende intieramente dalla distanza angolare dei pianeti dal Sole, e si ripete a un dipresso coi ritornare delle medesime configurazioni rispetto a quello; indi il nome con cui è distinta. Noi concludiamo dunque, che già ai tempi di Alessandro Macedone, o pochi anni dopo, la possibilità di spiegare le ambagi dei movimenti planetarj per mezzo del moto della Terra intorno al Sole era

---

(87) *Almagesto*, lib. IX, c. 2, e in molti altri luoghi.

stata riconosciuta in Grecia da persona, di cui forse non apprenderemo mai il nome (88). A noi non è possibile dire, se questa idea, divenuta pubblica per mezzo degli scritti di Eraclide Pontico, da cui la trassero Posidonio e il suo abbreviatore Gemino, abbia trovato subito in

---

(88) Secondo il Wyttenbach, l'espressione *παρελθών τις* includerebbe l'idea di passato, ed indicherebbe quindi persona anteriore ad Eraclide Pontico, forse qualche Pitagorico (DANIELIS WYTTENBACHII, *Annotatio ad Bakii librum de Posidonio*, presso BAKE, *Posidonii Rhodii reliquiae*. Lugd. Batav., 1810, pag. 272). DESWERT (*de Heraclide Pontico*, pag. 176) crede indicato lo stesso Ecfanto, il cui nome è associato ad Eraclide Pontico in ciò che riguarda la rotazione della Terra. BOECKH non riconosce nella frase *παρελθών τις ἔλεγεν* altro senso che quello di *uno si è fatto innanzi a dire*; il quale significato noi pure adottammo qui sopra. Vedi i dizionarj, sotto *παρέρχομαι*.

GRUPPE (*Kosmische Systeme der Griechen*, pagina 134) interpreta il passo così: «Perciò alcuno ha detto *in passando* che si può salvare l'anomalia dell'apparenza, quando il Sole stia fermo e la Terra si muova.» Secondo Gruppe, in questo passo Eraclide Pontico parla di Platone e della allusione alla rotazione della Terra nel *Timeo*; allusione che Eraclide direbbe fatta *di passaggio*, per far spiccare vieppiù il proprio merito intorno alla rotazione medesima, che egli, Eraclide, avrebbe rubato a Platone, secondo Gruppe. Ho riferito questa singolare idea per appagare la curiosità del lettore, non certamente perch'io creda necessario di confutarla.

Per comprendere bene la portata di questa citazione di Eraclide Pontico, non conviene prenderla isolatamente, come sta pubblicata negli scolj aristotelici del BRANDIS (pag. 348), ma bisogna considerarla nella sua relazione con quel che precede. È dunque a sapere che Simplicio, nel commentare il secondo libro delle *Lezioni fisiche* d'Aristotele, viene a parlare della distinzione fra le ricerche fisiche e le ricerche matematiche delle cose naturali, e cita in appoggio del suo discorso un lungo pezzo dell'*Introduzione alla Meteorologia* di Posidonio, secondo il compendio fattone da Gemino. Secondo Posidonio, appartiene alla teoria fisica il ricercare l'essenza, la potenza, la qualità, la generazione e la corruttibilità del cielo e degli astri; invece l'astronomia non si occupa di queste prime cose, ma specialmente ricerca le figure, le grandezze e le distanze della Terra, della Luna e del Sole, le eclissi e le congiunzioni dei corpi celesti, e le qualità e quantità dei loro movimenti; per le quali investigazioni le occorre l'ajuto dell'aritmetica e della geometria. Ma, sebbene il fisico e l'astronomo abbiano molti oggetti comuni di ricerca (per esempio, la grandezza del Sole e la sfericità della Terra), non seguono però la medesima via... Quello infatti dimostra principalmente le cause e le potenze efficienti; questo, incapace di sollevarsi alla contemplazione dell'essenza delle cose, si limita a dimostrarne le circostanze esteriori.... Posidonio prende quindi l'esempio dell'anomalia nel moto della Luna, del Sole e dei pianeti, e dice, che col rappresentarla per mezzo di eccentrici o di epicicli (che è il problema dell'astronomo) non è ancora fatto tutto: ma rimane il problema del fisico: di scegliere cioè fra le ipotesi capaci di spiegare i movimenti, quella che si accorda colla trattazione fisica del mondo. Quindi essere indifferente all'astronomo di sapere ciò che è fisso e ciò che si muove; esser per lui plausibile ogni ipotesi che rappresenta le apparenze, fosse anche quella citata da Eraclide Pontico, secondo cui l'anomalia dei pianeti rispetto al Sole era da taluno spiegata col moto della Terra intorno al Sole supposto fisso. L'astronomo esser poi obbligato di ricorrere al fisico per i principj fondamentali delle sue ricerche, per saper, p. e., che i movimenti degli astri sono semplici, regolari, ed ordinati e circolari, ecc. — Questo passo di Posidonio è interessante per più lati; e specialmente perchè dimostra il diverso significato, che ai sistemi cosmici degli antichi si deve attribuire, quando sono presentati da filosofi (come il sistema del fuoco centrale e quello delle sfere omocentriche presso Aristotele), e quando sono presentati da astronomi (come il sistema delle sfere omocentriche presso Eudosso e Callippo, e il sistema degli epicicli presso Ipparco e Tolomeo). Nel primo caso, essi sono il risultato di speculazioni cosmologiche, e nella mente dei loro autori costituiscono l'affermazione di un fatto; nel secondo, essi sono nulla più che ipotesi geometriche, ideate a rappresentare i fenomeni. Per gli astronomi, due ipotesi che rappresentassero ugualmente bene le apparenze (per esempio, nel moto solare, l'ipotesi dell'eccentrico e quella dell'epiciclo), erano perfettamente equivalenti. Non così per il fisico, al quale si credeva incombesse l'obbligo di determinare, dietro i suoi principj, quale fosse l'ipotesi vera.

Ai nostri tempi, la grande lotta fra il sistema Tolemaico e il sistema Copernicano si aggirò del pari tutta su principj fisici e cosmologici. Questi due sistemi potevano adattarsi a rappresentare ugualmente bene i fenomeni; geometricamente erano equivalenti fra loro, ed equivalenti a quello di Ticone. Lo stesso Keplero, colle sue ellissi, non avrebbe potuto togliere la possibilità di sostener l'immobilità della Terra. Solo Galileo e Newton poterono distruggerla, partendo da principj fisici più certi di quelli che fino allora avevano dominato nelle scuole.

Grecia chi la svolgesse ulteriormente. Circa mezzo secolo dopo, Aristarco di Samo se ne impadronì, e la rese celebre coll'autorità del suo gran nome.

Aristarco di Samo è sopratutto celebre come astronomo e come matematico; ma è poco divulgato, aver egli nei suoi giovani anni atteso alla filosofia peripatetica sotto Stratone Lampsaceno, che succedette nel Liceo a Teofrasto successor d'Aristotele, e trattò con predilezione le cose naturali, ond'ebbe il nome di *fisico* (89). Aristarco non fu soltanto uomo puramente speculativo, come i filosofi di cui finora abbiamo ragionato: egli diventò geometra valente, come appare dal libro *Sulle grandezze e sulle distanze del Sole e della Luna*, che resta di lui. Alcuni degli scrittori antichi lo designano col nome di Aristarco *il matematico*, per distinguerlo da altri personaggi del medesimo nome. Fu altresì astronomo pratico, siccome risulta dall'osservazione, ch'egli fece, del solstizio estivo dell'anno 280 A. C., la quale è citata e adoperata da Tolomeo nel libro III, c. 2 della *Sintassi matematica*. Se le opinioni sul sistema del mondo, di cui finora si è ragionato, devono riguardarsi come procedenti da uno sviluppo razionale d'idee, e non da capriccioso dogmatismo, tanto più dovremo creder questo delle opinioni di Aristarco, il quale uno scrittore antico non esitò a collocare fra gli uomini più insigni per genio inventivo (90).

Le testimonianze che rimangono sul sistema cosmico da lui adottato sono altrettanto chiare, quanto numerose ed importanti (veggansi in fine i documenti XXVII e XXXVIII-XLIII). Egli è citato, insieme con Eraclide Pontico, per aver professato l'opinione del moto diurno della Terra intorno all'asse dell'equatore (Doc. XXVII): da tutta l'antichità poi era celebrato come il principale autore di un sistema, nel quale, ponendo fermo il Sole nel centro del mondo, faceva girare la Terra intorno ad esso, secondo il circolo obliquo dello zodiaco, spiegando coll'inclinazione dell'asse rotatorio della Terra su tal circolo le variazioni delle stagioni. Per la testimonianza di Archimede consta, che Aristarco supponeva la distanza delle stelle infinitamente grande: secondo altri, metteva il Sole nel numero delle stelle fisse. Egli fu accusato di empietà da Cleante Stoico, *per aver turbato il riposo di Estia*, cioè della Terra, riguardata allora dai più come il centro e il focolare del mondo. Fra gli scritti di Cleante, nominati da Diogene Laerzio, è infatti un trattato *contro Aristarco* (91). Ma i

---

(89) Diogene Laerzio in *Stratone*. Stratone tenne la cattedra del Liceo per 18 anni, a cominciar dall'olimpiade CXXIII: dunque press'a poco nell'intervallo 284-266. Quando Aristarco osservò il solstizio estivo dell'anno 280 (*Almagesto*, III, 2), Stratone era nel principio del suo insegnamento, e Aristarco probabilmente ancora giovane. L'epoca d'Aristarco può dunque con qualche verosimiglianza collocarsi fra gli anni 310-230. Che Aristarco sia stato uditore di Stratone è attestato da Stobeo, *Ecl. phys.* ed. Meineke, vol. I, pag. 98, dove lo chiama Ἀρίσταρχος Σάμιος μαθηματικὸς ἀκουστὴς Στράτωνος.

(90) *Quibus vero natura tantum tribuit solertiae, acuminis, memoriae, ut possint Geometriam, Astrologiam, Musicen, caeterasque disciplinas penitus habere notas, praetereunt officia Architectorum, et fiunt Mathematici. Itaque faciliter contra eas disciplinas disputare possunt quod pluribus telis disciplinarum sunt armati. Hi autem inveniuntur raro, ut aliquando fuerunt Aristarchus Samius, Philolaus et Archytas Tarentini, Apollonius Pergaeus, Eratosthenes Cyrenaeus, Archimedes et Scopinas ab Syracusis, qui multas res organicas et gnomonicas, numero naturalibusque rationibus inventas atque explicatas, posteris reliquerunt.* Vitruvii, *Archit.*, lib. I., cap. I.

(91) πρὸς Ἀρίσταρχον. Diogene in *Cleanthe*. Ad edificazione del lettore, trascriverò quello, che sopra Aristarco di Samo e sopra Cleante ha scritto Voltaire nel suo *Dizionario filosofico*: « Quant au prétendu Aristarque de Samos, qu'on dit avoir développé les découvertes des Chaldéens (!) sur le cours de la Terre et des autres planètes, il est si obscur, que Wallis a été obligé de le commenter d'un bout à l'autre pour le rendre intelligible. Enfin il est fort douteux, que le livre attribué a cet Aristarque de Samos soit de lui. On a fort soupçonné les ennemis de la nouvelle philosophie d'avoir fabriqué cette fausse pièce en faveur de leur mauvaise cause. Ce n'est pas seulement en fait de vieilles chartes que nous avons eu de pieux faussaires. Cet Aris-

tempi erano diversi da quelli che videro le condanne di Anassagora e di Socrate; e non si ha ragione di credere che l'attacco di Cleante abbia prodotto per Aristarco conseguenze importanti.

Fra le ragioni che han potuto indurre Aristarco a collocare il Sole nel centro del mondo, fu probabilmente la grandezza enorme di questo astro, da lui estimato 6 a 7 volte maggiore della Terra in diametro, e circa 300 volte maggiore in volume (92). Sebbene i principj della dinamica fossero allora ignorati, poteva sembrar assurdo il far girare un corpo così voluminoso intorno ad un altro di tanto più piccolo, senza parlare dell'opportunità di mettere al centro la *lucerna del mondo*, che era uno degli argomenti, a cui si affidava Copernico (93).

Il fatto, che Aristarco supponeva a distanza grandissima la sfera delle fisse, mostra nel modo più chiaro, che egli era conseguente a sè medesimo in ogni parte; perchè solo con questa supposizione era possibile conciliare l'apparente loro immobilità col moto della Terra nella sua orbita. Il modo tuttavia con cui egli esprimeva l'immensa distanza delle stelle incontrò la critica d'Archimede, e su questa critica poi si appoggiarono alcuni moderni per negare affatto che Aristarco tenesse il sistema eliocentrico. Non sarà inopportuno aggiungere qualche dilucidazione su questo punto, sebbene io creda che al lettore imparziale, il qual consideri attentamente i documenti raccolti in fine di questa Memoria, non sia possibile di conservare il minimo dubbio.

Archimede dunque nel suo *Arenario* si propone di dimostrare al re Gelone, che è falsa l'opinione volgare, che il numero dei granelli d'arena esistenti sia infinito; e per istabilire la sua dimostrazione in modo incontestabile, invece di calcolare soltanto il numero dell'arena che può essere contenuto in una sfera uguale al globo terrestre, si propone d'indicare quello dell'arena che potrebbe capire nel mondo intero, se ne fosse pieno. Ma anche qui, per non dar presa ai sofisti, Archimede vuol estimare la grandezza del mondo con tutta la possibile liberalità; e quindi, invece di prendere per raggio della sfera mondiale la distanza del Sole

---

tarque de Samos est d'autant plus suspect, que Plutarque l'accuse d'avoir été un bigot, un méchant hypocrite, imbu de l'opinion contraire. Voici les paroles de Plutarque dans son fatras intitulé: *La face du rond de la Lune:* 'Aristarque de Samos disait que les Grecs devaient punir Cléanthe de Samos, le quel soupçonnait que le ciel est immobile et que c'est la Terre qui se meut autour du zodiaque, en tournant sur son axe.' »

Voltaire commette qui tre gravi errori. 1.° Egli scambia le parti d'Aristarco e di Cleante, facendo il primo accusatore del secondo, mentre Plutarco (*de facie in orbe Lunae*, 6) racconta precisamente l'opposto. È manifesto che Voltaire ignorava quanto di Aristarco narrano lo stesso Plutarco, nel libro *de Placitis Philosophorum*, e nelle *Questioni platoniche*, Stobeo, Sesto Empirico, Simplicio, e più di tutti Archimede. 2.° Egli crede, che l'opinione del moto della Terra si trovi esposta nel libro *delle distanze e delle grandezze del Sole e della Luna*, pubblicato da Wallis nel tomo III delle sue opere, pag. 569 e segg.: ora in questo libro Aristarco non fa alcuna menzione del suo sistema cosmico. 3.° Questo libro, di cui è impossibile contestare l'autenticità, egli lo crede apocrifo, e lo confonde col trattato *De mundi systemate* di Roberval, che fu pubblicato nel 1643 col nome di Aristarco, ma da cui nessuno (salvo Voltaire) si è mai lasciato ingannare (Vedi le opere di WALLIS, t. III, pag. 566).

(92) Aristarco dimostra, che il diametro del Sole ha al diametro della Terra una proporzione maggiore che 19 : 3 e minore che 43 : 6; onde seguono pel volume le proporzioni limiti 6859 : 27 e 79507:16. WALLIS, opp., vol. III, pag. 571, dove si trova il trattato di Aristarco *Sulle distanze e sulle grandezze del Sole e della Luna*, con tutte le elucidazioni necessarie.

(93) « Quis enim in hoc pulcherrimo templo lampadem hanc in alio vel meliori loco poneret, quam unde totum mundum simul possit illuminare? Siquidem non inepte quidam lucernam mundi, alii mentem, alii rectorem vocant: Trismegistus visibilem Deum, Sophoclis Electra intuentem omnia .... » COPERNICO, *De Rev. Coelest.*, I, 10.

dalla Terra, *come fanno i più degli astronomi* (94), egli vuol appigliarsi alla estimazione, che del diametro della sfera stellata dava Aristarco Samio. E prosegue in questi termini: « Di queste cose parlò nei suoi scritti Aristarco di Samo, confutando le ipotesi degli Astronomi: dove conclude dalle sue supposizioni, che il mondo sia molte volte più grande di quello che abbiamo detto. Suppone egli infatti, che così le stelle, come il Sole, rimangano immobili: che la Terra giri secondo la circonferenza di un circolo intorno al Sole, collocato nel centro: e che la sfera delle stelle fisse, collocata intorno al medesimo centro col Sole, sia di tale grandezza, che il circolo, nel quale dice muoversi la Terra, abbia alla distanza delle stelle fisse la medesima proporzione che il centro della sfera ha alla sua superficie. »

Or è manifesto, che con questa supposizione, presa nello stretto senso della parola, il raggio della sfera celeste diventa infinitamente grande: e che questa conclusione non poteva convenire ad Archimede, il quale si proponeva di dimostrare, che il numero dell'arena contenuta in quella sfera non è infinito. Archimede dunque comincia col dire, che questa infinità non può essere: poi accomoda la supposizione d'Aristarco ad un senso più conveniente al suo bisogno, e dice: « È palese ciò esser impossibile, perchè il centro della sfera, non avendo alcuna grandezza, non può avere, colla superficie della sfera, alcun rapporto. Quindi bisogna credere che Aristarco intendesse la cosa come segue. Siccome noi immaginiamo la Terra esser nel centro del mondo; il medesimo rapporto che la Terra ha a ciò che noi chiamiamo mondo, sarà il rapporto del circolo in cui supponiamo girare la Terra, alla sfera delle stelle fisse: con la qual supposizione concordano i fenomeni. Ma sopratutto è chiarissimo, che quella sfera, per la quale fa aggirarsi la Terra, è da lui supposta uguale a quella che più sopra noi abbiamo chiamato mondo. » (Doc. XXXVIII)

L'interpretazione di Archimede è qui intieramente arbitraria, e coniata apposta pel suo bisogno. Col dire, *che il circolo descritto dalla Terra ha alla sfera stellata la ragione del centro alla circonferenza*, Aristarco esprimeva l'immensa grandezza della sfera stellata usando un'espressione comunissima a quei tempi. La medesima espressione si trova adoperata, per indicare che la Terra è piccolissima in confronto della sfera celeste, da Euclide nella prima posizione dei suoi *Fenomeni*, da Tolomeo, da Cleomede, da Gemino e da altri (95). Lo stesso Aristarco suppone che la Terra sia un punto in paragone colla sfera della Luna (96): e certo lo assume come espressione soltanto approssimativa, per indicare una grande sproporzione di dimensioni. Come infatti avrebbe potuto intendere rigorosamente questa frase Aristarco, che poco dopo, nel medesimo libro, si occupa di determinare la distanza della Luna in numeri finiti?

E pur da questa sofisticheria d'Archimede ha voluto trar partito lo Schaubach (con lui alcuno più recente) nella sua *Storia* più volte citata (97), per far credere, che Aristarco non aveva in mente il sistema di Copernico, ma che solo aveva in animo di far certe supposizioni per dimostrare, che la sfera stellata è molto più grande del circolo descritto dal Sole

---

(94) Questo è un error d'Archimede, se fra gli astronomi comprendiamo anche i Pitagorici e Platone. Ma sembra che qui Archimede ragioni secondo il sistema delle sfere omocentriche, e supponga che i diametri delle sfere planetarie e quello della sfera stellata sian poco diversi da quello della sfera del Sole: nel qual caso è vero che il raggio del mondo può prossimamente misurarsi colla distanza del Sole. Forse gli *astronomi*, a cui qui si allude, sono Eudosso, Callippo, e altri loro seguaci.

(95) *Almagesto*, I. 5. — CLEOMEDIS, *Theoria cyclica*, I, 11. — GEMINI, *Isagoge ad Phaenomena*, cap. XIII.

(96) WALLIS, Opp. III, pag. 569.

(97) SCHAUBACH, *Geschichte der Griechischen Astronomie bis auf Eratosthenes*, pp. 468-475.

intorno alla Terra. Secondo lo Schaubach, Aristarco non ha fatto altro che enunziare la seguente proposizione: *il diametro del Sole sta al diametro della Terra, come il diametro dell'orbe solare sta al diametro della sfera stellata.* Non è facile comprendere, come per enunziare questa proposizione sia necessario parlar della quiete del Sole e del moto circolare della Terra intorno ad esso. Contro questo giudizio dello Schaubach invocherò semplicemente dal lettore una meditazione alquanto attenta del passo d'Archimede e degli altri antichi che han parlato d'Aristarco. È evidente dal loro numero, che con questa sua ipotesi cosmica Aristarco si era acquistata una grande celebrità; della quale è impossibile riconoscere un fondamento sufficiente in una frase ambigua, che sarebbe stata male interpretata secondo Schaubach.

Lo stesso autore attribuisce anche un gran peso all'espressione di *supposizione* o *ipotesi*, che impiegano Archimede ed altri, parlando del sistema d'Aristarco. Plutarco nella 8ª delle *Questioni Platoniche* (vedi Doc. XLIII) è il più chiaro di tutti: « Forse che si deve intendere la Terra non rimanersi ferma in un medesimo luogo, ma girarsi intorno, come poi mostrarono (ἀπεδείκνυσαν) Aristarco e Seleuco, il primo *supponendolo* soltanto (ὑποτιθέμενος), il secondo anche *affermandolo* (ἀποφαινόμενος)? » Per intendere questa distinzione giova richiamare in mente il diverso ufficio, che nello studio della struttura del Cosmo gli antichi attribuivano alla fisica ed all'astronomia. Alla fisica, che presso di loro era un ramo della filosofia, davano l'incarico di spiegare le ultime ragioni dei fenomeni, e limitavano il dovere dell'astronomo all'ideare tali *ipotesi geometriche*, che valessero a render conto della parte esteriore dei fenomeni stessi. Assai opportunamente spiega questo punto il discorso di Posidonio, che abbiamo riferito nella nota (88). Ora Aristarco era essenzialmente matematico ed astronomo; come tale avrà creduto necessario presentare la sua costruzione come una semplice ipotesi, come più tardi Tolomeo presentò come una semplice ipotesi i suoi epicicli; ed avrà lasciato ai fisici il decidere « quali cose nel mondo sono in moto e quali in quiete. » Così pure, nella composizione delle sfere omocentriche gli astronomi Eudosso e Callippo introdussero per ciascun pianeta soltanto quel numero di sfere che era necessario a spiegare le apparenze: mentre Aristotele si credette obbligato, come fisico, a completare il loro sistema in modo da spiegare ancora, come i movimenti delle sfere dei varj corpi celesti potevano esser meccanicamente prodotti senza turbarsi gli uni cogli altri (98).

Sesto Empirico, nel far menzione dell'ipotesi d'Aristarco, non parla di questo astronomo soltanto, ma altresì dei suoi seguaci, οἱ περὶ Ἀρίσταρχον τὸν μαθηματικόν: la stessa frase è pure impiegata da uno scoliaste anonimo d'Aristotele (vedi Doc. XLI e XLII). Da ciò si potrebbe concludere, che Aristarco avesse fatto una specie di scuola. Abbiamo del resto già veduto, che la sua ipotesi era riguardata come possibile ed utile a spiegare le anomalie planetarie fin dai tempi d'Eraclide Pontico; tuttavia nell'antichità non si trova, per ciò che riguarda il moto traslatorio della Terra, citato dopo Aristarco, altro nome che quello di Seleuco, anch'egli detto *matematico*, ed al quale si riferiscono i nostri Doc. XLIII-XLV. Seleuco era, come assicura Strabone (99), Caldeo d'origine, e nato in Seleucia al Tigri: il nome però e

---

(98) Simplicio *ad II de Coelo* presso Brandis, *Scholia in Aristotelem*, pp. 498-503, e pag. 221-228 dell'edizione di Karsten. Spero di poter mostrare in altra occasione la natura vera del sistema delle sfere omocentriche, che fu anch'esso un tentativo razionale di spiegare i fenomeni con supposizioni geometriche, altrettanto interessante e più elegante che quello d'Ipparco e di Tolomeo.

(99) Strabonis, *Geogr.*, I, 1 : III, 5 : XVI, 1.

la coltura ebbe dai Greci. Della sua epoca consta soltanto che fu anteriore ad Ipparco; non visse dunque dopo del secolo II° avanti Cristo.

Come appare da Strabone e da Plutarco, Seleuco si era molto occupato del flusso e del riflusso dell'Oceano; e confutando l'opinione di Cratete geografo, esponeva su questo fenomeno un modo di vedere al tutto nuovo e singolare. Narrano Plutarco e Stobeo (Doc. XLIV) che anche Seleuco faceva muover la Terra; e che, secondo lui, la rivoluzione (περιστροφή) della Luna facendo contrasto alla rotazione (δίνη) della Terra, l'aria interposta fra i due corpi, agitata in sensi contrarj, preme diversamente sull'Oceano, il quale va fluttuando a seconda del moto lunare. Da questa ipotesi di Seleuco sulla causa del flusso consta che Seleuco ammetteva nella Terra il moto rotatorio quotidiano. Sembra che Seleuco immaginasse l'atmosfera terrestre estesa fino al di là della Luna, e rotante insieme alla Terra nello spazio d'un giorno; che il contrasto opposto dalla Luna a questa rotazione derivasse, secondo le sue idee, dalla resistenza opposta da quest'astro, sia per la sua minore velocità di rivoluzione intorno al centro della Terra, sia pel suo moto perpendicolare all'equatore. Ciò dovea collimare assai bene colle osservazioni da lui fatte sul flusso e riflusso del mare Eritreo, nel quale avea scoperto ineguaglianze periodiche, connesse non solo colle fasi della Luna, ma anche colla sua distanza dall'equatore, come ne assicura Strabone (*Geogr.* III, 5).

Oltre alla rotazione, Seleuco ammetteva nella Terra anche un moto traslatorio, come appare chiaramente dal tratto di Plutarco, che forma il nostro documento XLIII. La connessione del suo nome con quello di Aristarco sembra indicare con probabilità, che il moto traslatorio di Seleuco fosse il moto annuo della Terra intorno al Sole.

Seleuco è, in Occidente, l'ultimo rappresentante della dottrina del movimento della Terra. Ai suoi tempi, o poco dopo, Ipparco adottò e sanzionò colla sua grande autorità la dottrina degli epicicli, che, inventata da Pitagorici d'ignoto nome (100), e geometricamente studiata da Apollonio, presentava opportuna base all'applicazione della geometria e del calcolo trigonometrico. La facilità e l'esattezza con cui quest'ipotesi si piegava a rappresentare i fenomeni, e più di tutto l'importanza dei lavori che su di essa furono fondati, la possibilità di soddisfare con essa ai bisogni, pur troppo! sempre crescenti dell'astrologia, presto fece dimenticare le speculazioni dei Pitagorici, di Platone, di Eraclide, d'Aristarco, le quali dai loro autori non erano state sviluppate al punto da spingerne le conseguenze anche sul terreno dell'astronomia pratica. L'idea del moto della Terra non era straniera alle menti; autori di grido, come Aristotele e Tolomeo, credevano necessario di confutarla; da taluno era anzi considerata come possibile (101), ma dai più era riguardata come una speculazione fallita, e fu intieramente abbandonata dai Pitagorici posteriori, quando adattarono le loro teorie cosmiche al sistema universalmente ricevuto. E poichè cogli epicicli si riusciva a conciliare i fenomeni colla stabilità della Terra, gli astronomi non ebbero più a ricercare altre ipotesi; nulla indicava più la necessità di ritornare alla supposizione del suo movimento, così contraria al senso volgare e ai placiti delle scuole dominanti, così irta di obbiezioni in un tempo in cui la relazione fra le forze ed i movimenti da esse prodotti era intieramente ignota.

---

(100) L'invenzione degli epicicli è attribuita ai Pitagorici da due scrittori intieramente autorevoli, cioè da GEMINO RODIO nella sua *Introduzione ai fenomeni*, Capo I, e da NICOMACO GERASENO, aritmetico della setta dei neo-pitagorici, presso SIMPLICIO, *Schol. Arist.* ed. BRANDIS, p. 503: *Comm. de Coelo*, pag. 227, ed. KARSTEN. Già si è indicato, come la notizia che ascriva questa invenzione a Platone non poggi sopra alcun fondamento.

(101) Per esempio, da Seneca. Vedi Doc. XLVI.

V. ARYABHATTA E PRITHÙDACA-SWAMI.

Nel lungo intervallo trascorso fra la decadenza della scuola di Alessandria ed il risorgimento delle scienze in Occidente, non era da aspettarsi che alcuno proponesse il moto della Terra come tesi scientifica. I sistemi cosmici si riavvicinavano a quelli d'Omero e di Talete, e la stessa rotondità della Terra, durante un certo tempo, fu in Europa una nozione riserbata a menti privilegiate. Nè si legge, che gli Arabi, i quali tennero in quell'intervallo il primato scientifico, e conservarono con diligenza, ma non estesero, le conquiste astronomiche dei Greci, abbiano pensato, che vi potesse esser un'astronomia più semplice e più vera che quella dell'Almagesto.

Pure, mentre la face della coltura si andava estinguendo nel mondo greco-romano, udiamo nel lontano Oriente, sulle rive del Gange, ripetersi un debole eco delle speculazioni d'Eraclide Pontico. Dopo la spedizione d'Alessandro, la coltura dei Greci s'infiltrò poco a poco al di là dell'Indo durante il fiorire dell'impero dei Seleucidi, del regno Greco-Battriano, e dei principati indo-greci sulle foci dell'Indo; e sebbene la comunicazione stabilita per tal via fosse poi interrotta dai Parti, ella si rinnovò presto per le relazioni dei porti egiziani del Mar Rosso cogli scali marittimi dell'India, ed il suo risultato si manifestò in Oriente ed in Occidente in diversi modi. Fra le nozioni che così si fecero strada al di là dell'Indo, troviamo pure i fondamenti dell'astronomia, e sopratutto dell'astrologia. Mentre astrologhi indiani dicevano la ventura in Roma ai tempi di Giovenale (102), ed il nome di Budda risuonava all'orecchio dei primi Padri della Chiesa (103), i Bramini, la cui astronomia si riduceva alla scienza di alcuni cicli per uso dei riti religiosi, scopersero, che in una città dei *Romaka* o Romani (forse Alessandria), e specialmente per opera di alcuni infedeli o barbari chiamati *Yavanas* (Greci), era coltivata una nuova scienza, importantissima allora a sapersi per tutte le caste che traevano il loro potere e la loro esistenza dalla religione. Allora fu tosto rivelata da Brahma, dal Sole, dal demone Maya e da altri esseri sopraumani una serie di libri astronomici intitolati *Siddhanta*, i quali alla loro volta ne produssero altri per opera degli uomini. E così avvenne, che per l'influsso ellenico sorsero e fiorirono nell'India le scienze matematiche ed astronomiche per alcuni secoli dopo l'êra volgare. E sebbene la natura propria del genio indiano, e l'uso superstizioso a cui tutto questo studio era rivolto, abbiano trasformato e modificato e sviluppato in mille guise le nozioni ricevute, pure tracce abbastanza sensibili della fonte primitiva sono rimaste. Così il calcolo dei movimenti dei corpi celesti, il quale presso gli Indiani del VI e VII secolo troviamo quasi altrettanto sviluppato che nell'Almagesto, è essenzialmente fondato sopra una teoria degli epicicli, assai diversa da quella di Tolomeo, e della quale l'autore, greco od indiano o caldeo che fosse, si era senza dubbio inspirato a qualche fonte occidentale. Uno degli astronomi che segnarono nella storia di quest'astronomia greco-indiana le più splendide tracce, fu il celebre

---

(102) Divitibus responsa dabunt Phryx augur et *Indus*
Conductus dabit astrorum, mundique peritus,
Atque aliquis senior qui publica fulgura condit.
IUVEN., *Sat. VI*, 585.

(103) Budda è nominato da S. Clemente Alessandrino sotto il nome di Βούττα. — COLEBROOKE, *Miscellaneous Essays*, vol. II, pag. 203.

Aryabhatta, nato a Pataliputra sul Gange, del quale l'epoca non è ben conosciuta, ma sembra risalire al di là del V secolo di Cristo. Secondo in ordine di celebrità, ma posteriore notabilmente di tempo fu Brahmagupta, di cui l'epoca è conosciuta, e stabilita intorno al 628 dell'èra volgare. Ora Brahmagupta, in una sua opera d'astronomia, intitolata *Brahma-Sphuta-Siddhanta* (104), riferisce, che Aryabhatta era persuaso della rotazione della Terra; e cita le sue precise parole, che son queste (105): « La sfera delle stelle è immobile: e la Terra facendo una rivoluzione, produce il levare e il tramontare quotidiano delle stelle e dei pianeti. » Al che Brahmagupta fa seguire quest'obbiezione: « Se la Terra si muove di un minuto in un *prana* (106), donde viene, e dove va? E se si volge intorno al suo asse, perchè gli oggetti elevati non cadono? » Ed a questo a sua volta replica Prithúdaca-Swami Chaturveda, commentatore di Brahmagupta: « L'opinione di Aryabhatta sembra tuttavia soddisfacente, perchè i pianeti non possono aver due movimenti simultaneamente, e l'obbiezione del non cadere le cose elevate è sciolta, pensando, che in tutta la Terra ciò che è sotto, è anche sopra; perchè, dovunque noi stiamo sulla superficie della Terra, questo è (per noi) il luogo più elevato ».

Nel riferire queste notabili opinioni, da lui direttamente ricavate dai testi sanscriti, Colebrooke indica anche la ragione assegnata da Aryabhatta per ispiegare la rotazione del globo terrestre. Aryabhatta supponeva che la Terra fosse circondata da una corrente di vento o di fluido aereo, al cui movimento vorticoso ne attribuiva la rotazione. Egli fissava a 15 *yogiana* (circa 100 miglia) l'altezza di tale corrente (107).

Noi troviamo così presso un astronomo indiano dei primi secoli dell'èra volgare nettamente espressa l'opinione del moto rotatorio della Terra: opinione, il cui contrasto abbastanza singolare colle teorie dei poemi epici e dei Purana, è argomento che rende probabile la sua provenienza da fonte greca. Le speculazioni di Eraclide Pontico, dopo esser pervenute sul Tigri, si erano fatta strada fino al Gange. La ragione che poteva sedurre un seguace del Veda al punto da fargli ammettere questa dottrina è indicata da Prithúdaca-Swami; è la stessa che ha forzato i Pitagorici e Platone ad ammettere un moto diurno; *i pianeti non possono avere due movimenti simultaneamente*. Prithúdaca-Swami è citato da Bhascara-Acharya, astronomo e matematico indiano, che scrisse intorno al 1150 (108): è dunque sicuramente anteriore a questa data.

In altro scritto (109) io aveva creduto di poter affermare, che nel Surya-Siddhanta (altro sistema di astronomia, che gl'Indiani dicono rivelato dal Sole, e del quale i materiali astronomici sembrano risalire al V secolo dell'èra volgare) si trovasse indicazione chiara del sistema d'Eraclide Pontico sui movimenti eliocentrici di Mercurio e di Venere. È un fatto,

---

(104) Non esiste più che in parte. La sezione riguardante l'algebra fu pubblicata insieme allo scritto analogo di Bhascara da COLEBROOKE: *Brahmagupta and Bhascara, Algebra with Arithmetic and Mensuration*, London, 1817.

(105) COLEBROOKE, *Miscellaneous Essays*, vol. II, pag. 392.

(106) Quattro secondi di tempo siderale.

(107) COLEBROOKE, *Miscellaneous Essays*, vol. II, pag. 467 e 469. Vedi pure l'introduzione all'algebra di Brahmagupta e di Bhascara e LASSEN, *Indische Alterthumskunde*, vol. II, pag. 1143.

(108) Ammettendo l'opinione più divulgata. Secondo Albiruni, astronomo e geografo arabo (che visse verso il 1000), Bhascara avrebbe fiorito intorno al 900. Non vi è altro modo di conciliare questa contraddizione, che col supporre due diversi astronomi, portanti ad epoche diverse il medesimo nome di Bhascara. V. WEBER, *Akademische Vorlesungen ueber indische Literaturgeschichte*, pag. 231-232. Berlin, 1852.

(109) *Opinioni degli antichi sulle distanze e sulle grandezze dei corpi celesti* (*Memorie del R. Istituto Lombardo*, tomo X).

che nel Surya-Siddhanta si attribuiscono ai pianeti distanze dalla Terra proporzionali ai tempi delle loro rivoluzioni geocentriche, e che queste distanze pel Sole, per Mercurio, e per Venere sono supposte uguali. Se il sistema esposto nel Surya-Siddhanta fosse un edifizio geometrico come quello di Tolomeo, ne verrebbe la conseguenza che il luogo del Sole si manterrebbe press'a poco nel centro degli epicicli di Venere e di Mercurio; ciò che equivarrebbe a fare il Sole centro dei movimenti di questi pianeti, come vedemmo presso Eraclide Pontico, Teone, Varrone e Vitruvio. Ma studiando bene l'indole dell'astronomia esposta nel Surya-Siddhanta, non si può far a meno d'acquistar la convinzione, che il meccanismo ivi espresso è puramente aritmetico, e che non se ne può trarre alcuna conseguenza d'ordine geometrico. Gli epicicli non esistono nel Surya-Siddhanta come forme effettive di movimenti, ma solo come argomenti di certe correzioni da apportarsi al luogo medio dei pianeti, per aver il luogo vero. Ne sia prova che in quel trattato non esiste alcuna idea d'una variazione qualunque della distanza dei pianeti dalla Terra: questa distanza è supposta costante; e le stazioni e retrogradazioni non sono presentate come risultato della prospettiva geometrica dei movimenti, ma come variazioni effettive della velocità, prodotte da certi principj o genj regolatori collocati in certi punti dell'orbita (cioè nell'apogeo, nei nodi, e nella congiunzione col Sole), i quali con certe specie di redini moderano il movimento degli astri nelle loro principali ineguaglianze di longitudine, e anche producono il moto di latitudine (110). Questa trasformazione aritmetica d'idee geometriche è spinta da per tutto alle ultime conseguenze: ed è la più chiara prova, che il Surya-Siddhanta fu composto per adattare ad uso dei lettori dei libri sacri i precetti del calcolo astronomico, mascherando in una maniera grottesca le idee teoriche, che avean servito a trovarli e a dimostrarli. È dunque evidente che nel Surya-Siddhanta non esiste il sistema d'Eraclide Pontico, perchè il Surya-Siddhanta non contiene che formule pratiche, combinate con una metafisica degna dei bassi tempi del Bramanismo, e non esprime alcun sistema geometrico e razionale. E dall'eguaglianza delle distanze del Sole, di Mercurio e di Venere, che in esso si stabilisce al capo XII (non badando al pericolo di far urtare questi tre corpi gli uni contro gli altri), è affatto impossibile trarre quelle conseguenze, che deriverebbero spontanee se la medesima eguaglianza fosse stata affermata dall'astronomo geometra, le cui idee furono nel Surya-Siddhanta messe a profitto dalla casta sacerdotale per accrescere il suo prestigio.

---

(110) V. il Surya-Siddhanta, al principio del c. II. Tengo sott'occhio l'edizione di Calcutta del 1860, e quella di Newhaven del medesimo anno. La prima è tradotta in inglese da un dotto ed intelligente pandito, Bapu-Deva: la seconda è tradotta pure in inglese dal Rev. Ebeneser Burgess, con commenti assai estesi ed importanti dello stesso Burgess e del celebre orientalista Whitney.

DOCUMENTI GIUSTIFICATIVI.

Non per far pompa di erudizione (cosa assai facile in un tempo in cui le fonti dell'antichità classica sono aperte a tutti con sì gran copia di accurate edizioni), ma perchè il lettore possa senza fatica giudicare del grado di certezza con cui le cose narrate nella precedente Memoria derivano dalle testimonianze addotte, ho creduto opportuno raccogliere qui il numero non grande di passi di antichi autori, che hanno in qualche modo parlato sul movimento della Terra, sia esprimendo proprie opinioni, sia narrando le opinioni altrui. Questi documenti sono qui trascritti secondo l'ordine, con cui la loro considerazione si presenta nello scritto che precede; e sono numerati progressivamente, onde avere un facile richiamo.

I. Εὔδημος ἱστορεῖ ἐν ταῖς Ἀστρολογίαις ὅτι Οἰνοπίδης εὗρε πρῶτος τὴν τοῦ ζωδιακοῦ διάζωσιν καὶ τὴν τοῦ μεγάλου ἐνιαυτοῦ περίστασιν. Θαλῆς δὲ ἡλίου ἔκλειψιν καὶ τὴν κατὰ τὰς τροπὰς αὐτοῦ περίοδον, ὡς οὐκ ἴση ἀεὶ συμβαίνει. Ἀναξίμανδρος δὲ, ὅτι εστὶν ἡ γῆ μετέωρος, καὶ κινεῖται περὶ τὸ τοῦ κόσμου μέσον. « Eudemo racconta nei libri dell'Astronomia, che Enopide fu il primo a trovare il corso dello zodiaco, e la ricorrenza del grande anno: Talete trovò che le eclissi del Sole e il suo ritorno ai solstizj non succedono sempre in modo uguale: Anassimandro, che la Terra è sospesa nell'aria, e che si muove intorno al centro del mondo. » THEONIS SMYRNÆI *de Astronomia* ed. MARTIN. Paris. 1849, pag. 323-325. Questo estratto di Eudemo si trova riprodotto in varj codici antichi, dove sta sempre come frammento isolato. Nell'*Astronomia* di Teone Smirneo, esso è citato sull'autorità di Dercillide Platonico (filosofo del I° secolo dell'èra volgare), e non ha alcuna relazione colle cose precedenti e colle cose seguenti. La citazione sembra esser autentica, sebbene non accurata: quanto ai libri d'Eudemo sull'Astronomia, essi esistevano ancora nel VI° secolo, e sono citati talvolta da Simplicio. Bailly, il quale trasse cognizione di questo frammento dagli estratti di Anatolio vescovo di Laodicea, pubblicati da Fabricio nella *Biblioteca Greca* (tomo II, pag. 277-278 della I^a^ edizione), non ne fa molta stima. Certamente non è una citazione testuale, ma piuttosto un riassunto fatto da Dercillide o da altri prima di Dercillide, dopo letta l'istoria d'Eudemo. La parte che riguarda l'opinione di Anassimandro sull'isolamento della Terra nello spazio consuona con quanto dicono in proposito Aristotele e altri autori, ed è certamente esatta. Questo frammento trovasi pure inserito in certi codici delle definizioni geometriche di Erone Alessan-

drino (v. HERONIS ALEXANDRINI *geometricorum et stereometricorum reliquiæ* ed. Fridericus HULTSCH. Berol. 1864, pag. 280): ed è riferito anche tra i frammenti di Eudemo raccolti dallo Spengel (v. EUDEMI RHODII *Peripatetici fragmenta quæ supersunt collegit* LEONARDUS SPENGEL. Berol. 1870, pag. 140).

II.... εἰσὶ δὲ τινες, οἳ διὰ τὴν ὁμοιότητά φασιν αὐτὴν (τὴν γῆν) μένειν, ὥσπερ τῶν ἀρχαίων Ἀναξίμανδρος. « Vi sono alcuni che dicono star ferma la Terra per la similitudine delle parti, come fra gli antichi Anassimandro. » ARISTOTELE *De Cœlo* lib. II. Capo 13. Edizione Bekkeriana delle opere d'Aristotele, pubblicata dalla R. Accademia di Prussia. Vol. I, pag. 295.

III. Φιλόλαος πῦρ ἐν μέσῳ περὶ τὸ κέντρον, ὅπερ ἑστίαν τοῦ παντὸς καλεῖ καὶ Διὸς οἶκον, καὶ μητέρα θεῶν; βωμόν τε καὶ συνοχὴν καὶ μέτρον φύσεως. καὶ πάλιν πῦρ ἕτερον ἀνωτάτω τὸ περιέχον. πρῶτον δ' εἶναι φύσει τὸ μέσον, περὶ δὲ τοῦτο δέκα σώματα θεῖα χορεύειν, οὐρανόν, πλανήτας, μεθ' οὓς ἥλιον, ὑφ' ᾧ σελήνην, ὑφ' ᾗ τὴν γῆν, ὑφ' ᾗ τὴν ἀντίχθονα, μεθ' ἃ σύμπαντα τὸ πῦρ ἑστίας περὶ τὰ κέντρα τάξιν ἐπέχον. τὸ μὲν οὖν ἀνωτάτω μέρος τοῦ περιέχοντος, ἐν ᾧ τὴν εἰλικρίνειαν εἶναι τῶν στοιχείων, Ὄλυμπον καλεῖ, τὰ δὲ ὑπὸ τοῦ Ὀλύμπου φοράν, ἐν ᾧ τοὺς πέντε πλανήτας μεθ' ἡλίου καὶ σελήνης τετάχθαι, κόσμον. τὸ δὲ ὑπὸ τούτοις ὑποσέληνόν τε καὶ περίγειον μέρος, ἐν ᾧ τὰ τῆς φιλομεταβόλου γενέσεως, οὐρανόν. « Filolao colloca il fuoco nel mezzo presso il centro, e lo chiama il Focolare dell'Universo, la casa di Giove, la madre degli Dei, l'altare, il vincolo, e la misura della Natura. Ed un altro fuoco supremo fa circondare tutte le cose. Il primo di questi dice per sua natura occupare il mezzo, intorno al quale si avvolgono dieci corpi divini, cioè il cielo (delle stelle fisse), i pianeti, poi il Sole, la Luna: sotto i quali la Terra, l'Antiterra, e da ultimo il fuoco al centro. La parte suprema del (fuoco) che circonda il tutto, dove stanno gli elementi nella loro purezza, chiama *Olimpo;* e sotto la sfera dell'Olimpo, la parte occupata dai cinque pianeti, dal Sole e dalla Luna, chiama *Mondo;* finalmente, alla parte sublunare e posta intorno alla Terra, dove si generano le cose mutabili, dà il nome di *Cielo.* » STOBEO *Eclog. phys.* ed. Meineke Vol. I, pag. 134. In questo passo è da notare, che il nome di οὐρανός dato alla sfera stellata, che è il primo dei dieci corpi divini, probabilmente proviene da chi ha fatto l'estratto di questo frammento dai libri di Filolao, non già da Filolao medesimo, il quale con questo nome intendeva la parte terrestre e sublunare dello spazio.

IV. Τὸ δὲ ἡγεμονικὸν (Φιλόλαος ἔφησεν) ἐν τῷ μεσαιτάτῳ πυρί, ὅπερ τρόπιος δίκην προϋπεβάλλετο τῆς τοῦ παντὸς σφαίρας ὁ δημιουργὸς θεός. « (Filolao disse) nel fuoco centrale essere il Governo, che il Dio artefice prepose come principio regolatore della sfera dell'Universo. » STOBEO *Eclogæ physicæ* ed. Meineke vol. I, pag. 127.

V.... *placet quippe Pythagoreis ignem, utpote materiarum omnium principem, medietatem mundi obtinere, quem Jovis custodem appellant; per hunc porro moveri circumactas in gyrum, tanquam stellas, Terram et* ἀντίχθονα. « Vogliono i Pitagorici, che il fuoco, come principe d'ogni materia, occupi il centro del mondo, e lo chiamano custode di Giove: che per sua virtù poi si muovano in giro come astri, la Terra e l'Antiterra. » CHALCIDIUS *Comment. in Timaeum Platonis,* § CXXI. (V. *Fragmenta philosophorum græcorum* ed. MULLACH. Vol. II, pag. 209.)

VI. Ἐναντίως οἱ περὶ τὴν Ἰταλίαν, καλούμενοι δὲ Πυθαγόρειοι λέγουσιν· ἐπὶ μὲν γὰρ τοῦ μέσου πῦρ εἶναί φασι, τὴν δὲ γῆν ἓν τῶν ἄστρων οὖσαν, κύκλῳ φερομένην περὶ τὸ μέσον νύκτα τε καὶ ἡμέραν ποιεῖν. ἔτι δ' ἐναντίαν ἄλλην ταύτῃ κατασκευάζουσι γῆν, ἣν ἀντίχθονα ὄνομα καλοῦσιν...... τῷ γὰρ τιμιωτάτῳ οἴονται προσήκειν τὴν τιμιωτάτην ὑπάρχειν χώραν, εἶναι δὲ πῦρ μὲν γῆς τιμιώτερον, τὸ δὲ πέρας τῶν μεταξύ, τὸ δ' ἔσχατον καὶ τὸ μέσον πέρας· ὥστ' ἐκ τούτων ἀναλογιζόμενοι οὐκ οἴονται ἐπὶ τοῦ μέσου κεῖσθαι τῆς σφαίρας αὐτήν, ἀλλὰ μᾶλλον τὸ πῦρ. ἔτι δ' οἵ γε Πυθαγόρειοι καὶ διὰ τὸ μάλιστα προσήκειν φυλάττεσθαι τὸ κυριώτατον τοῦ παντός· τὸ δὲ μέσον εἶναι τοιοῦτον· ὃ Διὸς φυλακὴν ὀνομάζουσι, τὸ ταύτην ἔχον τὴν χώραν πῦρ...... περὶ μὲν οὖν τοῦ τόπου τῆς γῆς ταύτην ἔχουσί τινες τὴν

δόξαν, ὁμοίως δὲ καὶ περὶ μονῆς καὶ κινήσεως. οὐ γὰρ τὸν αὐτὸν τρόπον ἅπαντες ὑπολαμβάνουσιν, ἀλλ' ὅσοι μὲν μηδ' ἐπὶ τοῦ μέσου κεῖσθαί φασιν αὐτήν, κινεῖσθαι κύκλῳ περὶ τὸ μέσον, οὐ μόνον δὲ ταύτην, ἀλλὰ καὶ τὴν ἀντίχθονα, καθάπερ εἴπομεν πρότερον. ἐνίοις δὲ δοκεῖ καὶ πλείω σώματα τοιαῦτα ἐνδέχεσθαι φέρεσθαι περὶ τὸ μέσον, ἡμῖν δὲ ἄδηλα διὰ τὴν ἐπιπρόσθησιν τῆς γῆς. διὸ καὶ τὰς τῆς σελήνης ἐκλείψεις πλείους ἢ τὰς τοῦ ἡλίου γίγνεσθαί φασιν· τῶν γὰρ φερομένων ἕκαστον ἀντιφράττειν αὐτήν, ἀλλ' οὐ μόνον τὴν γῆν. ἐπεὶ γὰρ οὐκ ἔστιν ἡ γῆ κέντρον, ἀλλ' ἀπέχει τὸ ἡμισφαίριον αὐτῆς ὅλον, οὐθὲν κωλύειν οἴονται τὰ φαινόμενα συμβαίνειν ὁμοίως μὴ κατοικοῦσιν ἡμῖν ἐπὶ τοῦ κέντρου, ὥσπερ κἂν εἰ ἐπὶ τοῦ μέσου ἦν ἡ γῆ. οὐθὲν γὰρ οὐδὲ νῦν ποιεῖν ἐπίδηλον τὴν ἡμίσειαν ἀπέχοντας ἡμᾶς διάμετρον. ἔνιοι δὲ καὶ κειμένην ἐπὶ τοῦ κέντρου φασὶν αὐτὴν ἴλλεσθαι περὶ τὸν διὰ παντὸς τεταμένον πόλον, ὥσπερ ἐν τῷ Τιμαίῳ γέγραπται. « Contraria opinione tengono quei (filosofi) d'Italia, che si chiamano Pitagorici: essi dicono che nel mezzo sta il Fuoco, che la Terra è uno degli astri, e si gira in circolo intorno al centro, producendo così il giorno e la notte. Ed immaginano un'altra Terra opposta a questa nostra, cui danno il nome di Antiterra..... Credono infatti, che al corpo più nobile convenga il luogo più nobile, che il fuoco sia più nobile della terra, che i termini sian più nobili che i luoghi intermedj, e che sian termini tanto la parte estrema, come il mezzo. Da questo inferiscono per analogia, che la Terra non stia nel mezzo della sfera, ma piuttosto il fuoco. Ed oltre a questo, credendo sia più degno di essere guardato ciò che nell'Universo vi ha di più importante (che secondo loro è il centro), perciò quel fuoco che occupa il luogo centrale chiamano la custodia di Giove.... Tale è dunque l'opinione che alcuni hanno del luogo della Terra; similmente accade circa al suo moto o riposo, sul qual punto non sono tutti d'accordo: perchè quelli che le negano il luogo centrale, la fanno muovere in circolo intorno al centro del mondo, e non essa soltanto, ma altresì l'Antiterra, come più sopra abbiam detto. Ad alcuni sembra anzi possibile che esistano parecchi di tali corpi giranti intorno al centro, e invisibili a noi per l'interposizione della Terra; e con questo spiegano perchè le ecclissi di Luna siano più numerose di quelle del Sole, dicendo che queste ecclissi sono prodotte non solamente dall'ombra della Terra, ma anche di quegli altri corpi supposti. La circostanza poi del distare la Terra dal centro dell'intiero semidiametro del circolo da essa descritto non impedisce, secondo loro, che i fenomeni non ci appajano come se fossimo al centro: perchè alcuna differenza sensibile non appare neppure nella supposizione, che il centro della Terra sia al centro dell'Universo, e che noi siamo lontani da quel centro la metà del diametro terrestre. Alcuni altri poi dicono che la Terra sia collocata al centro, ma che vada ruotando intorno all'asse che traversa il mondo, come sta scritto nel *Timeo.* » Aristotele *De Cœlo*, libro II. C. 13, Vol. I, pag. 293 dell'edizione di Bekker.

VII. λέγω δ' οἷον, ἐπειδὴ τέλειον ἡ δεκὰς εἶναι δοκεῖ καὶ πᾶσαν περιειληφέναι τὴν τῶν ἀριθμῶν φύσιν, καὶ τὰ φερόμενα κατὰ τὸν οὐρανὸν δέκα μὲν εἶναί φασιν, ὄντων δὲ ἐννέα μόνον τῶν φανερῶν διὰ τοῦτο δεκάτην τὴν ἀντίχθονα ποιοῦσιν. « E dico, che sembrando (ai Pitagorici) il dieci un numero perfetto e comprendente in sè tutta la natura dei numeri, affermano essi dieci esser il numero dei corpi che si rivolgono pel cielo, e per ciò ai nove, che soli sono apparenti, aggiungono come decima l'Antiterra. » Aristotelis *Metaphys.* I, cap. 5, pag. 986 edit. Bekker.

VIII. αὐτίκα γοῦν τέλειον ἀριθμὸν ἡγούμενοι τὴν δεκάδα, ὁρῶντες δὲ ἐν τοῖς φαινομένοις ἐννέα τὰς κινουμένας σφαίρας, ἑπτὰ μὲν τὰς τῶν πλανωμένων, ὀγδόην δὲ τὴν τῶν ἀπλανῶν, ἐννάτην δὲ τὴν γῆν· καὶ γὰρ καὶ ταύτην ἡγοῦντο κινεῖσθαι κύκλῳ περὶ μένουσαν τὴν ἑστίαν, ὃ πῦρ ἐστὶ κατ' αὐτούς: αὐτοὶ προσέθεσαν ἐν τοῖς δόγμασι καὶ τὴν ἀντίχθονά τινα, ἣν ἀντικινεῖσθαι ὑπέθεντο τῇ γῇ καὶ διὰ τοῦτο τοῖς ἐπὶ τῆς γῆς ἀόρατον εἶναι. λέγει δὲ (Ἀριστοτέλης) περὶ τούτων καὶ ἐν τοῖς περὶ οὐρανοῦ μὲν καὶ ἐν ταῖς τῶν Πυθαγορικῶν δόξαις ἀκριβέστερον. « E riputando (i Pitagorici) che il dieci fosse un numero perfetto, e vedendo dai fenomeni che nove erano le sfere in movimento, cioè sette dei pianeti, l'ottava delle stelle fisse, e la nona della Terra (perchè anche questa credevano si muovesse in circolo intorno al focolare fisso dell'Universo, che presso di essi è il fuoco), aggiunsero nelle loro dottrine anche una specie di Antiterra, che supposero muoversi stando

opposta alla Terra, e rimaner per questo invisibile agli abitatori di essa. (Aristotele) discorre di queste cose anche nei libri *De Cœlo*, ma con maggior accnratezza nello ecritto *Sulle opinioni dei Pitagorici.* » ALESSANDRO AFRODISIENSE nel commento alla *Metafisica* d'Aristotele. V. il tomo V delle opere d'Aristotele pubblicate dall'Accademia Reale di Prussia, pag. 1513, e il tomo III, pag. 542.

IX. τῶν πεπερασμένον τὸν κόσμον λεγόντων οἱ μὲν πλεῖστοι ἐπὶ τοῦ μέσου κεῖσθαι λέγουσι τὴν γῆν, ὥσπερ Ἐμπεδοκλῆς καὶ Ἀναξίμανδρος, καὶ Ἀναξιμένης καὶ Ἀναξαγόρας καὶ Δημόκριτος καὶ Πλάτων. ἀντιφάσκουσι δὲ οἱ Πυθαγόρειοι, οὐ περὶ τὸ μέσον λέγοντες αὐτήν, ἀλλ' ἐν μὲν τῷ μέσῳ τοῦ παντὸς πῦρ εἶναι φασί, περὶ δὲ τὸ μέσον τὴν ἀντίχθονα φέρεσθαι φασί, γῆν οὖσαν καὶ αὐτήν, ἀντίχθονα δὲ καλουμένην διὰ τὸ ἐξ ἐναντίας τῇδε τῇ γῇ εἶναι. μετὰ δὲ τὴν ἀντίχθονα ἡ γῆ ἥδε, φερομένη καὶ αὐτὴ περὶ τὸ μέσον, μετὰ δὲ τὴν γῆν ἡ σελήνη. τὴν δὲ γῆν, ὡς ἐν τῶν ἄστρων οὖσαν κινουμένην περὶ τὸ μέσον κατὰ τὴν πρὸς τὸν ἥλιον σχέσιν νύκτα καὶ ἡμέραν ποιεῖν. ἡ δὲ ἀντίχθον κινουμένη περὶ τὸ μέσον καὶ ἑπομένη τῇ γῇ ταύτῃ οὐχ ὁρᾶται ὑφ' ἡμῶν διὰ τὸ ἐπιπροσθεῖν ἡμῖν ἀεὶ τὸ τῆς γῆς σῶμα.... τέλειον γὰρ ἀριθμὸν ὑποθέμενοι τὴν δεκάδα ἐβούλοντο καὶ τῶν κυκλοφορητικῶν σωμάτων τὸν ἀριθμὸν εἰς δέκα συνάγειν. θέντες οὖν τὴν ἀπλανῆ μίαν καὶ τὰς πλανωμένας ἑπτὰ καὶ τὴν γῆν ταύτην σὺν τῇ ἀντίχθονι, τὴν δεκάδα ἐπλήρωσαν. « Di qnelli che suppongono finito il mondo, la meggior parte dicono, la Terra esser collocata al centro, come Empedocle, ed Anaseimandro ed Anassimene ed Anassagora e Democrito e Platone. Ma a queeti contraddicendo i Pitagorioi, non la mettono al centro dell'Universo, ma in questo luogo dicono essere il Fnoco, e intórno al centro aggirarsi l'Antiterra, che anch'essa è una Terra, e così chiamata perchè è posta oppoeitamente alla (nostra) Terra. Dopo l'Antiterra metton la Terra, la quale anch'essa si rivolge intorno al centro, e dopo la Terra, la Luna. E dicono, che la Terra, come nna del numero degli astri, movendosi intorno al centro col mutare della sua posizione rispetto al Sole, produce il giorno e la notte. E l'Antiterra nel suo muoversi intorno al centro segue la Terra, e non è visibile a noi per la continua interposizione della mole terrestre..... E snpponendo che il dieci sia nnmero perfetto, vollero ridurre anche a dieci il numero dei corpi che si aggirano in circolo: ponendo cioè che uno di essi sia la sfera delle fisse, aggiungendo poi i sette pianeti, la nostra Terra e l'Antiterra, compierono la decina. » SIMPLICIO *in Arist. De Cœlo* ed. KARSTEN pag. 229; e presso BRANDIS *Schol. in Aristot.* pag. 505 (nel vol. III dell'edizione d'Aristotele fatta dall'Accademia di Berlino).

X. Φιλόλαος ὁ Πυθαγόρειος, τὸ μὲν πῦρ μέσον: τοῦτο γὰρ εἶναι τοῦ παντὸς ἑστίαν: δευτέραν δὲ τὴν ἀντίχθονα: τρίτην δὲ, ἣν οἰκοῦμεν γῆν ἐξ ἐναντίας κειμένην τε καὶ περιφερομένην τῇ ἀντίχθονι: παρ' ὃ καὶ μὴ ὁρᾶσθαι ὑπὸ τῶν ἐν τῇδε τοὺς ἐν ἐκείνῃ. « Filolao Pitagorico (dice) esser nel mezzo il fuoco, come il focolare dell'Universo: seconda venir l'Antiterra, terza la Terra, che noi abitiamo; la quale è collocata oppositamente all'Antiterra e si gira intorno ad essa (cioè intorno al circolo da essa descritto): onde avviene, che gli abitanti di uno (di questi dne corpi) non son vednti da quelli che sono nell'altro. » PLUTARCO *de Plac. Philos.* lib. III, cap. 11.

XI. Φιλόλαος δὲ ὁ Πυθαγόρειος, κύκλῳ περιφέρεσθαι (τὴν γῆν) περὶ τὸ πῦρ κατὰ κύκλου λοξοῦ, ὁμοιοτρόπως ἡλίῳ καὶ σελήνῃ. « Filolao Pitagorico (dice, la Terra) aggirarsi intorno al Fnoco secondo un circolo obliquo allo stesso modo che il Sole e la Luna. » PLUTARCO *de Plac. Phil.* lib. III, cap. 13.

XII. Φιλόλαος ὁ Πυθαγόρειος, ὑαλοειδῆ, δεχόμενον μὲν τοῦ ἐν τῷ κόσμῳ πυρὸς τὴν ἀνταύγειαν, διηθοῦντα δὲ πρὸς ἡμᾶς τὸ φῶς; ὥστε προσεοικέναι ἡλίῳ τῷ ἐν τῷ οὐρανῷ πυρῶδες, τό τε δὴ ἀπ' αὐτοῦ (πυροειδὲς) καὶ ἐσοπτροειδὲς, καὶ τρίτον, τὴν ἀπὸ (τοῦ) ἐσόπτρου κατ' ἀνάκλασιν διασπειρομένην πρὸς ἡμᾶς αὐγήν: καὶ γὰρ ταύτην προσαγορεύομεν ἥλιον, οἱονεὶ εἴδωλον εἰδώλου. « Filolao Pitagorico (dice, il Sole essere) di materia vitrea, il quale assorbe lo splendore del fuoco cosmico, e ne rimanda a noi la luce; così che tre cose fanno il Sole, cioè la materia ignea celeste, la sua apparenza

splendente come di specchio che riflette, e da ultimo i raggi che da esso vengono sparsi e mandati a noi, i quali formano ciò che noi chiamiamo Sole, che è l'immagine d'un'immagine. » PLUTARCO *de Plac. Phil.* lib. II, cap. 20. Alquanto diversamente dice le stesse cose l'estratto che segue.

Φιλόλαος ὁ Πυθαγόρειος ὑαλοειδῆ τὸν ἥλιον, δεχόμενον μὲν τοῦ ἐν τῷ κόσμῳ πυρὸς τὴν ἀνταύγειαν, διηθοῦντα δὲ πρὸς ἡμᾶς τό τε φῶς καὶ τὴν ἀλέαν, ὥστε τρόπον τινὰ διττοὺς ἡλίους γίγνεσθαι, τό τε ἐν τῷ οὐρανῷ πυρῶδες καὶ τὸ ἀπ' αὐτοῦ πυροειδὲς κατὰ τὸ ἐσοπτροειδές: εἰ μή τις καὶ τρίτον λέξει τὴν ἀπὸ τοῦ ἐνόπτρου κατ' ἀνάκλασιν διασπειρομένην πρὸς ἡμᾶς αὐγήν. « Filolao Pitagorico dice, il sole esser di materia vitrea, la quale dopo aver accolto in sè l'irradiazione del fuoco cosmico, ne trasmette a noi la luce ed il calore: così che in certa guisa vi sarebbero due soli, cioè il fuoco celeste e quello che ne deriva come per uno specchio: a meno che alcuno non dica, un terzo Sole esser formato dalla riflessione dei raggi inviati verso di noi dallo specchio. » STOBEO *Eclog. phys.* ed. Meineke, pag. 144. Una terza versione del medesimo estratto si trova presso Achille Tazio: Φιλόλαος δὲ (τὸν ἥλιον φησὶ) τὸ πυρῶδες καὶ διαυγὲς λαμβάνοντα ἄνωθεν ἀπὸ τοῦ αἰθερίου πυρὸς πρὸς ἡμᾶς πέμπειν τὴν αὐγὴν διά τινων ἀραιωμάτων, ὥστε κατ' αὐτὸν τρισσὸν εἶναι τὸν ἥλιον, τὸ μὲν ἀπὸ τοῦ αἰθερίου πυρός, τὸ δὲ ἀπ' ἐκείνου πεμπόμενον ἐπὶ τὸν ὑελοειδῆ ὑπ' αὐτοῦ λεγόμενον ἥλιον, τὸ δὲ ἀπὸ τοῦ τοιούτου ἡλίου πρὸς ἡμᾶς πεμπόμενον. « Filolao (dice, che il Sole) prende tutto quello che ha d'igneo e d'irradiante dal fuoco etereo superiore, e ci manda i suoi raggi per mezzo di certi interstizj: onde, secondo lui, nel Sole sarebbero tre cose: cioè il fuoco etereo, lo splendore che da questo va sul Sole, che egli dica esser un corpo vitreo, e finalmente lo splendore che da questo medesimo Sole arriva a noi. » ACHILLIS TATII *Isagoge in Phaenomena* nell'*Uranologion* del P. Petavio, pag. 138. Il costrutto sembra esser questo: che la luce ed il calore del fuoco superiore, insensibili a noi nei loro effetti, sono assorbiti dal Sole, corpo poroso e di natura vitrea; e da esso son fatti sensibili ed a noi rimandati, come da uno specchio, che non riluce per virtù propria. La versione data da Achille Tazio sembra la più chiara e la più vicina all'originale.

XIII. Τῶν Πυθαγορείων τινὲς (σελήνης ἔκλειψιν), ἀνταύγειαν καὶ ἐπίφραξιν, τὸ μέν, τῆς γῆς, τὸ δέ, τῆς ἀντίχθονος. « Alcuni dei Pitagorici (dicono che le eclissi di Luna sono) oscurazioni della sua luce, prodotte, quando dalla Terra, e quando dall'Antiterra. » PLUTARCO *Plac. phil.* lib. II, cap. 29. Più completo è il medesimo estratto in STOBEO *Eclogæ phys.* ed. Meineke pag. 153: Τῶν Πυθαγορείων τινὲς κατὰ τὴν Ἀριστοτελικὴν ἱστορίαν καὶ τοῦ Φιλίππου τοῦ Ὀπουντίου ἀπόφασιν ἀντιφράξει τοτὲ μέν, τῆς γῆς, τοτὲ δέ, τῆς ἀντίχθονος. « Alcuni dei Pitagorici, secondo la storia d'Aristotele e l'affermazione di Filippo Opunzio (attribuiscono le ecclissi di Luna) alla frapposizione ora della Luna, ora dell'Antiterra. » La storia di Aristotele a cui qui si allude è il suo libro perduto sulle opinioni dei Pitagorici: Filippo Opunzio fu discepolo di Platone, e scrisse sulle ecclissi del Sole e della Luna.

XIII *a.* Πολλοὶ δὲ καὶ τὰ Πυθαγορικὰ δεῦρο μεταφέρουσιν, ἀπὸ τοῦ μέσου τὰς τῶν σωμάτων ἀποστάσεις τριπλασιάζοντες. γίνεται δὲ τοῦτο κατὰ μὲν τὸ πῦρ μονάδος τιθεμένης, κατὰ δ' Ἀντίχθονα τριῶν, κατὰ δὲ γῆν ἐννέα, καὶ κατὰ σελήνην εἰκοσιεπτά, καὶ κατὰ τὸν Ἑρμοῦ μίας καὶ ὀγδοήκοντα, κατὰ δὲ Φωσφόρον τριῶν καὶ μ' καὶ σ', κατ' αὐτὸν δὲ τὸν Ἥλιον θ' καὶ κ' καὶ ψ', ὅστις ἅμα τετράγωνός τε καὶ κύβος ἐστί. διὸ καὶ τὸν ἥλιον ἔστιν ὅτε τετράγωνον καὶ κύβον προσαγορεύουσιν. οὕτω δὲ καὶ τοὺς ἄλλους ἐπανάγουσι τοῖς τριπλασιασμοῖς. « Molti a questo proposito introducono le idee pitagoriche, triplicando successivamente le distanze a partir dal mezzo. Ciò si fa assumendo il fuoco come unità, e contando fino all'Antiterra 3, fino alla Terra 9, fino alla Luna 29, fino a Mercurio 81, fino a Fosforo 243, fino al Sole 729, il qual numero è insieme un quadrato a un cubo; epperò il Sole chiamano talora quadrato-cubo. E così si riducono gli altri con successive triplicazioni. » PLUTARCO *De animæ procreatione in Timaeo* cap. XXXI. (Nelle opere morali pubbl. da F. Didot, vol. II, pag. 1257-58.)

XIV .... καὶ τὴν γῆν κινεῖσθαι κατὰ κύκλον πρῶτον εἰπεῖν: οἱ δὲ Ἱκέταν Συρακούσιον φασίν....

« E (Filolao) fu il primo a dire, la Terra muoversi secondo un circolo; altri dicono fosse Iceta Siracusano. » DIOGENE LAERZIO, lib. VIII, nella *Vita di Filolao*.

XV. Ἱκέτης ὁ Πυθαγόρειος, δύο, ταύτην καὶ τὴν ἀντίχθονα. « Iceto Pitagorico (disse, le Terre) essere due, questa nostra, e l'Antiterra. » PLUTARCO *Plac. Phil.* lib. III, cap. 9.

XVI. *Hicetas Syracusius, ut ait Theophrastus, cœlum, solem, lunam, supera denique omnia stare censet* (1), *neque praeter terram rem ullam in mundo moveri; quae quum circa axem se summa celeritate convertat et torqueat, eadem effici omnia, quæ, si stante terra, cœlum moveretur. Atque hoc quidam Platonem in Timaeo dicere arbitrantur, sed paullo obscurius.* « Iceta Siracusano, secondo che dice Teofrasto, è d'opinione che il Sole, la Luna, le stelle e tutte le cose celesti stiano immobili, e che null'altro nel mondo si muova, fuorchè la Terra: e ch'essa aggirandosi intorno al suo asse con somma celerità, produca le medesime apparenze, che si hanno supponendo fissa la Tarra e mobile il cielo. Ed alcuni credono che Platone nel *Timeo* dica la stessa cosa, ma piuttosto oscuramante. » CICERO *Quæst. Acad. prior.* II, 39.

XVII. ταύτης τῆς δόξης νεώτερος μὲν Ἀριστοτέλους Ἀρχέδημος γέγονε. « E di questa opinione fu pure Archedemo, posteriore ad Aristotele. » SIMPLICIO, *in Arist. De Cœlo*, ed. KARSTEN, pag. 229, e presso BRANDIS, *Schol. Arist.* png. 505. L'opinione cui qui si allude, è quella tenuta da Filolao e da melti Pitagorici, che al fuoco, come corpe più nebile, si debba il luogo centrale, che è il più degno d'ogni altro. Archedemo dunque fu uno degli ultimi propugnateri della dottrina del fuoco centrale.

XVIII. γῆν δὲ, τροφὸν μὲν ἡμετέραν, εἱλλομένην δὲ περὶ τὸν διὰ παντὸς πόλον τεταμένον, φύλακα καὶ δημιουργὸν νυκτός τε καὶ ἡμέρας ἐμηχανήσατο, πρώτην καὶ πρεσβυτάτην θεῶν ὅσα ἐντὸς οὐρανοῦ γέγονασι. « E la Terra, nostra nutrice, avvolgentesi intorno all'asse che è esteso per tutto l'Universo, fu da lui (Dio) costituita a guardiana e produttrice della notte e del giorno, la prima e la più antica delle divinità nate nell'interno del cielo. » PLATONE nel *Timeo* (pag. 211 del II volume delle opere di Platone nell'edizione di Firmin Didot).

XIX. οὐ γάρ ἐστι τοῦτο, ὦ ἄριστοι, τὸ δόγμα ὀρθὸν περὶ σελήνης τε καὶ ἡλίου καὶ τῶν ἄλλων ἄστρων, ὡς ἄρα πλανᾶταί ποτε, πᾶν δὲ τοὐναντίον ἔχει τούτου: τὴν γὰρ αὐτῶν ὁδὸν ἕκαστον καὶ οὐ πολλάς, ἀλλὰ μίαν ἀεὶ κύκλῳ διεξέρχεται, φαίνεται δὲ πολλὰς φερόμενον: τὸ δὲ τάχιστον αὐτῶν ὂν βραδύτατον οὐκ ὀρθῶς αὖ δοξάζεται, τὸ δ' ἐναντίον ἐναντίως. « Non è vera, ottimi uomini, questa opinione intorno alla Luna, ed al Sole, ed agli altri astri, che essi vadano errando; ma è affatto il contrario. E neppure è vero, che ciascun di essi percorra molte vie, ma ne descrive sempre una sola in circolo, sebbene sembri muoversi per molte. Ed anche falsamente si crede il più veloce di essi sia il più tardo, e inversamente. » PLATONE, nel libro VII *delle Leggi* (pag. 399 del volume II dell'edizione di Firmin Didot).

XX. ....ἕνα δὲ τὸν ὄγδοον χρὴ λέγειν, ὃν μάλιστ' ἄν τις ἄνω κόσμον προσαγορεύοι, ὃς ἐναντίος ἐκείνοις ξύμπασι πορεύεται, ἄγων τοὺς ἄλλους, ὥς γε ἀνθρώποις φαίνοιτ' ἂν ὀλίγα τούτων εἰδόσιν. ὅσα δὲ ἱκανῶς ἴσμεν, ἀνάγκη λέγειν καὶ λέγομεν: ἡ γὰρ ὄντως οὖσα σοφία ταύτῃ πῃ φαίνεται τῷ καὶ σμικρὰ ξυννοίας ὀρθῆς θείας τε μετειληφότι. » E bisogna dire dell'unico ottavo (movimento), al quale più che a tutti si conviene il nome di mendo superiore, il quale si muova di moto contrario a tutti gli altri (movimenti), tutti conducendoli, siccome appare agli uomini che poco intendono di queste cose. Ma bisogna dire di quello che noi conosciamo abbastanza, e di questo diciamo; perchè la vera scienza in queste cose appara a colui che possiede una piccola parte della intelligenza retta della divinità. » PLATONE nell'*Epinomide*, pag. 512 del volume II delle opera di Platone, ed. Firmin Didot.

XXI. Θεόφραστος δὲ καὶ προσιστορεῖ, τῷ Πλάτωνι πρεσβυτέρῳ γενομένῳ μεταμέλειν, ὡς οὐ προσήκουσαν ἀποδόντι τῇ γῇ τὴν μέσην χώραν τοῦ παντός... «Teofrasto poi narra, che Platone divenuto vecchio si era pentito di aver dato alla Terra il luogo centrale dell'Universo, che ad essa non conveniva.» PLUTARCO, *Platon. Quæst.* VIII.

XXII..... τοῦ σύμπαντος κόσμου, οὗ μέσον οἱ Πυθαγόρειοι τὸ πῦρ ἱδρῦσθαι νομίζουσι καὶ τοῦτο Ἑστίαν καλοῦσι καὶ μονάδα, τὴν δὲ γῆν οὔτε ἀκίνητον οὔτ' ἐν μέσῳ τῆς περιφορᾶς οὖσαν, ἀλλὰ κύκλῳ περὶ τὸ πῦρ αἰωρουμένην οὐ τῶν τιμιωτάτων οὐδὲ τῶν πρώτων τοῦ κόσμου μορίων ὑπάρχειν. Ταῦτα δὲ καὶ Πλάτωνά φασι πρεσβύτην γενόμενον διανενοῆσθαι περὶ τῆς γῆς ὡς ἐν ἑτέρᾳ χώρᾳ καθεστώσης, τὴν δὲ μέσην καὶ κυριωτάτην ἑτέρῳ τινὶ κρείττονι προσήκουσαν. «... di tutto il mondo, nel cui centro i Pitagorici credono collocato il Fuoco, e lo chiamano *Estia* ed *Unità;* la Terra poi non suppongono immobile, nè posta nel centro della circonferenza (del mondo), ma aggirandola in circolo intorno al fuoco non le attribuiscono nè il più onorevole, nè il più antico dei luoghi del mondo. E si dice che Platone, divenuto vecchio, avesse intorno alla Terra il medesimo pensiero, e che la ponesse in un altro luogo, riservando il posto più centrale e più degno a qualche cosa di più nobile.» PLUTARCO, *Vita di Numa,* cap. XI.

XXIII. ἔλεγον οἱ Πυθαγόρειοι πῦρ εἶναι δημιουργικὸν περὶ τὸ μέσον τε καὶ κέντρον τῆς γῆς τὸ ἀναθάλπον τὴν γῆν καὶ ζωοποιοῦν, καὶ τὴν περὶ αὐτὴν φυλάττον διακόσμησιν. ἄστρον δὲ τὴν γῆν ὡς ὄργανον (χρόνου) οὖσαν. ἡ δὲ ἀντίχθων αὐτοῖς τὴν σελήνην ἐδήλου. αἰθρία γὰρ γῆ προσηγορεύετο κατὰ τὴν εἰς ιβ' τομὴν τοῦ παντός, ἐν ᾗ τρία τὰ στοιχεῖα παρελάμβανον. τοῦτο δὲ τὸ ἄστρον φερόμενον νύκτα καὶ τὴν ἡμέραν ποιεῖν διὰ τὸ τὸν ἀπὸ τῆς σκιᾶς αὐτῆς κῶνον εἶναι νύκτα, ἡμέραν δὲ τὸ καταλαμπόμενον αὐτῆς ἐν ἡλίῳ. διὸ καὶ Διὸς πύργον καὶ φυλακὴν αὐτὸ (τὸ πῦρ) ἀπεφήναντο. ἐκάλουν δὲ αὐτὸ καὶ Ἑστίας οἶκον, καὶ Διὸς θρόνον, καὶ τὰς φρουρητικὰς δυνάμεις τούτων τῶν θεῶν δεχομένου τοῦ κέντρου καὶ συνοχῆς ὄντος τῷ παντὶ αἰτίου. «Dissero i Pitagorici, il Fuoco esser il principio creatore nel centro dell'Universo e della Terra per ristorarla e per vivificarla, e il regolatore posto a guardia della medesima. Esser la Terra un astro, perchè anch'essa è un organo del tempo. Per essi la Antiterra era lo stesso che la Luna. E la chiamarono una Terra eterea, e comprendendovi anche i tre elementi (rimanenti), composero l'Universo di dodici parti. E dissero che quest'astro aggirandosi produce il giorno per l'illuminazione del Sole, e la notte pel cono d'ombra da essa projettato... E per questo il Fuoco fu da essi chiamato *torre* e *custodia di Giove.* E lo dissero pure *casa di Estia,* e *trono di Giove,* perchè il centro accoglie in sè le potenze conservatrici di questi Iddii, e forma il vincolo di tutte le cause attive.» Scoliaste Anonimo d'Aristotele presso BRANDIS, *Schol. in Aristot.* pag. 504 e 505.

XXIV.... οἱ δὲ γνησιώτερον αὐτῶν μετασχόντες πῦρ μὲν ἐν τῷ μέσῳ λέγουσι τὴν δημιουργικὴν δύναμιν τὴν ἐκ μέσου πᾶσαν τὴν γῆν ζωογονοῦσαν καὶ τὸ ἀπεψυγμένον αὐτῆς ἀναθάλπουσαν. διὸ οἱ μὲν Ζανὸς πύργον αὐτὸ καλοῦσιν, οἱ δὲ Διὸς φυλακήν, οἱ δὲ Διὸς θρόνον, ὡς ἄλλοι φασίν. ἄστρον δὲ τὴν γῆν ἔλεγον ὡς ὄργανον καὶ αὐτὴν χρόνου. ἡμερῶν γάρ ἐστιν αὕτη καὶ νυκτῶν αἰτία. ἡμέραν μὲν γὰρ ποιεῖ τὸ πρὸς τῷ ἡλίῳ μέρος καταλαμπόμενον, νύκτα δὲ τὸ κατὰ τὸν κῶνον τῆς γινομένης ἀπ' αὐτῆς σκιᾶς. ἀντίχθονα δὲ τὴν σελήνην ἐκάλουν οἱ Πυθαγόρειοι, ὥσπερ καὶ αἰθερίαν γῆν, καὶ ὡς ἀντιφράττουσαν καὶ ἐπιπροσθοῦσαν τῷ ἡλιακῷ φωτί, ὅπερ ἴδιον γῆς, καὶ ὡς ἀποπερατοῦσαν τὰ οὐράνια καθάπερ ἡ γῆ τὰ ὑπὸ σελήνην. «Ma quelli (dei Pitagorici) che meglio conoscono queste cose, collocano il Fuoco nel mezzo, come potenza creatrice che dal centro vivifica tutta la Terra e ristora ciò che sovr'essa si è affievolito: e per questo lo chiamano alcuni la *torre,* altri la *custodia,* altri il *trono* di Giove. Ed intendono che la Terra sia uno degli astri in questo senso, che anch'essa è organo del tempo. Infatti ell'è causa del giorno e delle notti: di essa la parte illuminata dal Sole produce il giorno; l'altra, che si trova nel cono dell'ombra da essa generata, fa la notte. E questi Pitagorici diedero il nome di Antiterra alla Luna, come ad una terra eterea, la quale intercetta la luce che riceve dal Sole, come fa pure la Terra; ed anche perchè la Luna è limite delle cose celesti, come la Terra delle sublunari.» SIMPLICIO, *in Arist. de Cœlo,* ed. KARSTEN, pag. 229, e presso BRANDIS, *Schol. in Arist.* pag. 505.

XXV. Ἡρακλείδης ὁ Ποντικὸς καὶ Ἔκφαντος ὁ Πυθαγόρειος κινοῦσι μὲν τὴν γῆν, οὐ μήν γε μεταβατικῶς, τροχοῦ δὲ δίκην ἐνιζομένην, ἀπὸ δυσμῶν ἐπ' ἀνατολάς, περὶ τὸ ἴδιον αὐτῆς κέντρον. « Eraclide Pontico ed Ecfanto Pitagorico fanno muovere la Terra, però non di moto traslatorio, ma come una ruota che s'avvolga da occidente in oriente intorno al suo proprio centro. » PLUTARCO, *Plac. Phil.* lib. III, cap, 13. Più corretta e completa è la citazione di questo medesimo estratto fatta da EUSEBIO nella *Preparazione Evangelica,* lib. XV, cap. 58: Ἡρακλείδης ὁ Ποντικὸς καὶ Ἔκφαντος ὁ Πυθαγόρειος κινοῦσι μὲν τὴν γῆν, οὐ μήν γε μεταβατικῶς, ἀλλὰ τρεπτικῶς, τροχοῦ δίκην ἐν ἄξονι στρεφομένην ἀπὸ δυσμῶν ἐπ' ἀνατολὰς περὶ τὸ ἴδιον αὐτῆς κέντρον. « Eraclide Pontico ed Ecfanto Pitagorico fanno muovere la Terra, non già di moto traslatorio, ma di moto giratorio, come una ruota che s'avvolga sopra un asse da occidente in oriente intorno al suo proprio centro. »

XXVI. Ἔκφαντός τις Συρακούσιος ἔφη..... τὴν γῆν μέσον κόσμου κινεῖσθαι περὶ τὸ αὐτῆς κέντρον ὡς πρὸς ἀνατολήν. « Un tal Ecfanto da Siracusa disse, che la Terra, (occupante il) centro del mondo si muove intorno al proprio centro (da occidente) verso oriente. » ORIGENIS *Philosophumena,* cap. XV. (V. ORIGENIS, *Opera omnia,* ed. Caroli Delarue, Parisiis 1733, vol. I, pag. 894.)

XXVII. ... διὰ τὸ γεγονέναι τινάς, ὧν Ἡρακλείδης τε ὁ Ποντικὸς ἦν καὶ Ἀρίσταρχος, νομίζοντας σώζεσθαι τὰ φαινόμενα τοῦ μὲν οὐρανοῦ καὶ τῶν ἄστρων ἠρεμούντων, τῆς δὲ γῆς περὶ τοὺς τοῦ ἰσημερινοῦ πόλους ἀπὸ δυσμῶν κινουμένης ἑκάστης ἡμέρας μίαν ἔγγιστα περιστροφήν. τὸ δὲ ἔγγιστα πρόσκειται διὰ τὴν τοῦ ἡλίου τῆς μιᾶς μοίρας ἐπικίνησιν. « ...per esservi alcuni, tra i quali Eraclide Pontico ed Aristarco, che credono potersi salvare i fenomeni, facendo star immobili il cielo e gli astri, e facendo girar la Terra intorno ai poli dell'equinoziale da occidente (in oriente) una volta ogni giorno prossimamente. Si aggiunge il *prossimamente* a cagione del moto (quotidiano) del Sole, che importa un grado. » SIMPLICIO, nel commentario al libro II *De Cœlo,* pag. 200 dell'ed. di KARSTEN, e presso BRANDIS, *Schol. in Arist.*, pag. 495 (nel volume III delle opere d'Aristotele pubblicate dall'Accademia di Berlino). Interessante è l'accurata distinzione del giorno solare dal tempo della rivoluzione terrestre.

XXVIII. ... ἐν τῷ κέντρῳ δὲ οὖσαν τὴν γῆν καὶ κύκλῳ κινουμένην, τὸν δὲ οὐρανὸν ἠρεμεῖν Ἡρακλείδης ὁ Ποντικὸς ὑποτιθέμενος, σώζειν ᾤετο τὰ φαινόμενα. « Eraclide Pontico, col supporre che la Terra, collocata nel centro, si movesse rotando, e che il cielo fosse fisso, credeva di salvare le apparenze. » SIMPLICIO comm. in Arist. *De Cœlo* ed. KARSTEN, pag. 232: presso BRANDIS, *Schol. in Arist.*, pag. 506.

XXIX. Ἡρακλείδης ὁ Ποντικὸς κινεῖσθαι περὶ τὸ μέσον τὴν γῆν, τὸν δὲ οὐρανὸν ἠρεμεῖν ὑποτιθέμενος, σώζειν ᾤετο τὰ φαινόμενα. « Eraclide Pontico credeva di spiegare i fenomeni supponendo che la Terra si movesse intorno al centro, e che il cielo restasse fermo. » Scoliaste anonimo d'Aristotele presso BRANDIS, *Schol. in Aristot.*, pag. 505.

XXX. ... εἰ δὲ κύκλῳ περὶ τὸ κέντρον ἐποιεῖτο τὴν κίνησιν ἡ γῆ, ὡς Ἡρακλείδης ὁ Ποντικὸς ὑπετίθετο, τῶν οὐρανίων ἠρεμούντων... « Se la Terra si movesse intorno al (proprio) centro in circolo, come suppose Eraclide Pontico, restando fisse le cose celesti, ecc. » SIMPLICIO *ad Arist. de Cœlo,* ed. KARSTEN, pag. 242: presso BRANDIS, *Schol. Arist.*, pag. 508.

XXXI. Ἡρακλείδης μὲν οὖν ὁ Ποντικός.. ταύτην ἐχέτω τὴν δόξαν, κινῶν κύκλῳ τὴν γῆν. Πλάτων δὲ ἀκίνητον αὐτὴν ἵστησιν. « Eraclide Pontico tenne opinione, che la Terra si movesse in circolo. Platone invece la pone immobile. » PROCLI *comm. in Platonis Timæum* presso CORNEWALL LEWIS, *An Historical Survey of the Astronomy of the ancients,* pag. 171.

XXXII. *Heraclides Ponticus, cum circulum Luciferi describeret, item Solis, et unum punctum atque unam medietatem duobus daret circulis, demonstravit ut interdum Lucifer superior, interdum inferior Sole fiat... At vero Plato, quique hujus indaginis diligentius examen habuere affirmant, aliquanto quam Solis esse elatiorem Luciferi globum.* CHALCIDIUS, *in Timæum Platonis* § CIX (V. *Philosophorum græcorum fragmenta* ed. Mullach, vol. II, pag. 206). Le parole *circulus, globus,* indicano qui l'epiciclo. Si potrebbe da questo passo concludere, che Eraclide Pontico conoscesse gli epicicli: ma conviene andar cauti, perchè Calcidio attribuisce, come Teone Smirneo avea già fatto prima di lui, la nozione degli epicicli anche a Platone; del che non si può assegnare alcun plausibile fondamento. Malgrado queste inesattezze, risulta chiaramente che Eraclide Pontico poneva nel Sole il centro del moto di Venere: nè si può dubitarè che lo stesso facesse anche per Mercurio.

XXXII *bis.* Δυνατὸν δὲ καὶ μίαν μὲν εἶναι τὴν κοίλην κοινὴν τῶν τριῶν, τὰς δὲ στερεὰς τριῶν ἐν τῷ βάθει ταύτης περὶ τὸ αὐτὸ κέντρον ἀλλήλαις, μικροτάτην μὲν καὶ ὄντως στερεὰν τὴν τοῦ ἡλίου, περὶ δὲ ταύτην τὴν τοῦ Στίλβοντος, εἶτα ἀμφοτέρας περιειληφυῖαν καὶ τὸ πᾶν βάθος τῆς κοίλης καὶ κοινῆς πληροῦσαν τὴν τοῦ φωσφόρου. Δι' ὃ τὴν μὲν κατὰ τὸ μῆκος διὰ τῶν ζῳδίων ἢ ὑπόλειψιν, ἢ ἐπὶ τὰ ἐναντία φοράν, ἰσόδρομον οἱ τρεῖς οὗτοι ποιοῦνται, τὰς δὲ ἄλλας οὐχ ὁμοίως: αἷς ἀεί τε περὶ ἀλλήλους ὁρῶνται καταλαμβάνοντες καὶ καταλαμβανόμενοι, καὶ ἐπιπροσθοῦντες ἀλλήλοις, τοῦ μὲν Ἑρμοῦ τὸ πλεῖστον εἴκοσί που μοίρας ἐφ' ἑκάτερα τοῦ ἡλίου πρὸς ἑσπέραν ἢ πρὸς ἀνατολὴν ἀφισταμένου, τοῦ δὲ τῆς Ἀφροδίτης τὸ πλεῖστον πεντήκοντα μοίρας. Ὑποπτεύσειε δὲ ἄν [τις] καὶ τὴν ἀληθεστέραν θέσιν τε καὶ τάξιν εἶναι ταύτην. Vedi la traduzione nel testo della Memoria. THEONIS SMYRNÆI *Platonici liber de Astronomia* ed. Th. H. MARTIN. Parisiis 1849, pag. 296 e 297.

XXXIII. *Mercurii autem et Veneris stellæ circum Solis radios, Solem ipsum, uti centrum, itineribus coronantes, regressus retrorsum et retardationes faciunt. Etiam stationibus propter eam circinationem morantur in spatiis signorum.* VITRUVII *De Architectura,* lib. IX, cap. 4.

XXXIV. *Nam Venus, Mercuriusque licet ortus occasusque quotidianos ostendant, tamen eorum circuli terras omnino non ambiunt, sed circa Solem laxiore ambitu circulantur. Denique circulorum suorum centrum in Sole constituunt, ita ut supra ipsum aliquando, infra plerumque (!) propinquiores terris ferantur, a quo quidem uno signo et parte dimidia Venus disparatur. Sed cum supra Solem sunt, propinquior est terris Mercurius, cum infra Solem, Venus, utpotequæ orbe vastiore diffusioreque curvetur.... Stilbon pæne anni circulum ducens, per octo latitudinis partes alterna incitus diversitate discurrit. Hujus, Venerisque circulos epicyclos esse superius memoravi, id est non intra ambitum proprium rotunditatem telluris includere, sed de latere quodam modo circumduci.* MARTIANI CAPELLÆ, *De nuptiis Philologiae et Mercurii,* lib. VIII.

XXXV. *Hunc (Solem) ut comites consequuntur, alter Veneris, alter Mercurii cursus*: CICERONE nel *Sogno di Scipione.* In questo passo alcuni (e fra essi DELAMBRE) han creduto di riconoscere indicato il movimento eliocentrico di Venere e di Mercurio. Per convincersi che le idee di Cicerone su questo punto non differivano da quelle che generalmente correvano a quell'epoca, basterà riferirsi ad un passo del libro II *De natura Deorum* del medesimo scrittore, dove espone l'ordine e le distanze dei pianeti, e dice: *infra hunc (Solem) autem stella Mercurii est... infima est quinque errantium terræ proxima stella Veneris...*

XXXVI.... *de sphærarum ordine pauca dicenda sunt, in quo dissentire a Platone Cicero videri potest: cum hic Solis sphæram quartam de septem, idest in medio locatam dicat: Plato a Luna sursum secundam.... Ciceroni Archimedes et Chaldæorum ratio consentit. Plato, Ægyptios omnium philosophiæ disciplinarum parentes secutus est, qui*

ita Solem inter Lunam et Mercurium locatum volunt, ut ratione tamen deprehenderint et edixerint, cur a nonnullis Sol supra Mercurium, supraque Venerem esse credatur.... Ægyptiorum solertiam ratio non fugit: quæ talis est. Circulus, per quem Sol discurrit, a Mercurii circulo, ut inferior, ambitur: illum quoque superior circulus Veneris includit: atque ita fit, ut hæ duæ stellæ, cum per superiores circulorum suorum vertices currunt, intelligantur supra Solem locatæ; cum vero per inferiora commeant circulorum, Sol eis superior æstimetur. Illis ergo, qui sphæras earum sub Sole dixerunt, hoc visum est ex illo stellarum cursu, qui nonnumquam, ut diximus, videtur inferior: qui et vere notabilior est, quia tunc liberius apparet: nam cum superiora tenent, magis radiis occuluntur, et ideo persuasio ista convaluit, et ab omnibus paene hic ordo in usum receptus est. MACROBII, *Comm. in Somn. Scip.* lib. I, cap. 19.

XXXVII.... ὅτι εἰ ὑποθώμεθα ἐκκέντρους αὐτῶν τοὺς κύκλους, ἢ κατ' ἐπίκυκλον πολούμενα τὰ ἄστρα, σωθήσεται ἡ φαινομένη ἀνωμαλία αὐτῶν, δεήσει τε ἐπεξελθεῖν καθ' ὅσους δυνατὸν τρόπους ταῦτα ἀποτελεῖσθαι τὰ φαινόμενα, ὥστε ἐοικέναι τῇ κατὰ τὸν ἐνδεχόμενον τρόπον αἰτιολογίᾳ τὴν περὶ τῶν πλανωμένων ἄστρων πραγμάτειαν. Διὸ καὶ παρελθών τις, φησὶν Ἡρακλείδης ὁ Ποντικός, ἔλεγεν ὅτι καὶ κινουμένης πῶς τῆς γῆς, τοῦ δ' ἡλίου μένοντος πῶς, δύναται ἡ περὶ τὸν ἥλιον φαινομένη ἀνωμαλία σώζεσθαι. Ὅλως δὲ οὐκ ἔστιν ἀστρολόγου τὸ γνῶναι, τί ἠρέμιόν ἐστι τῇ φύσει, καὶ ποῖα τὰ κινητά· ἀλλὰ ὑποθέσεις εἰσηγούμενος, τῶν μὲν μενόντων, τῶν δὲ κινουμένων, σκοπεῖ τίσιν ὑποθέσεσιν ἀκολουθήσει τὰ κατ' οὐρανὸν φαινόμενα. « Perchè se, supponendo eccentrici i circoli descritti dagli astri, oppure che essi si aggirino sopra un epiciclo, si può spiegare la loro anomalia apparente, è necessario investigare a fondo secondo quanti modi è possibile si producano questi fenomeni, affinchè si possa metter d'accordo la teoria degli astri erranti colle ragioni dedotta dalla ipotesi ammessa. Perciò alcuno, secondo che dice Eraclide Pontico, ha mostrato, come facendo muovere la Terra a star fermo il Sole, si possa salvare l'apparenta anomalia (degli astri erranti) relativa al Sole. In generale, non appartiene all'astronomo il conoscere quali cose per natura si muovano, quali siano fisse: ma coll'introdurre certe ipotesi di movimento in alcune parti, e di quieta in alcun'altra, deva cercare a quali ipotesi si adattano i moti celesti. » GEMINI *Epitome in Isagogen Meteorologicam* POSIDONII *apud* SIMPLICIUM, *Comment. in Aristotelis libros physicæ auscultationis.* Venetiis *in ædibus Aldi*, 1526, pag. 64 *b* et 65. BRANDIS nella sua adizione degli *Scolii Aristotelici*, pag. 348, ha omesso quasi interamanta tutto lo squarcio di Posidonio, ammettendo soltanto la parte che comincia con Διὸ καὶ παρελθών τις, etc.

XXXVIII. Κατέχεις δὲ ὅτι καλεῖται κόσμος ὑπὸ μὲν τῶν πλειόνων ἀστρολόγων ἁ σφαῖρα, ἇς ἐστὶ κέντρον τὸ τᾶς γᾶς κέντρον, ἁ δὲ ἐκ τοῦ κέντρου ἴσα τᾷ εὐθείᾳ τᾷ μεταξὺ τοῦ κέντρου τοῦ ἀλίου καὶ τοῦ κέντρου τᾶς γᾶς. ταῦτα γὰρ ἐν ταῖς γραφομέναις παρὰ τῶν αστρολόγων διακρούσας Ἀρίσταρχος ὁ Σάμιος ὑποθεσιῶν ἐξέδωκεν γράψας, ἐν αἷς ἐκ τῶν ὑποκειμένων συμβαίνει τὸν κόσμον πολλαπλάσιον εἶναι τοῦ νῦν εἰρημένου. ὑποτίθεται γάρ, τὰ μὲν ἀπλανῆ τῶν ἄστρων καὶ τὸν ἅλιον μένειν ἀκίνητον: τὰν δε γᾶν περιφέρεσθαι περὶ τὸν ἅλιον κατὰ κύκλου περιφέρειαν, ὅς ἐστιν ἐν μέσῳ τῷ δρόμῳ κείμενος. τὰν δὲ τῶν ἀπλανῶν ἄστρων σφαῖραν, περὶ τὸ αὐτὸ κέντρον τῷ ἀλίῳ κειμέναν, τῷ μεγέθει ταλικαύταν εἶμεν, ὥστε τὸν κύκλον καθ' ὃν τὰν γᾶν ὑποτίθεται περιφέρεσθαι, τοιαύταν ἔχειν ἀναλογίαν ποτὶ τὰν τῶν ἀπλανῶν ἀποστασίαν οἵαν ἔχει τὸ κέντρον τᾶς σφαίρας ποτὶ τὰν ἐπιφανείαν. τοῦτο δὲ εὔδηλον ὡς ἀδύνατον ἐστιν. ἐπεὶ γὰρ τὸ τᾶς σφαίρας κέντρον οὐδὲν ἔχει μέγεθος, οὐδὲ λόγον ἔχειν οὐδένα ποτὶ τὰν ἐπιφανείαν τᾶς σφαίρας ὑπολαπτέον αὐτό. ARCHIMEDE in principio dell'*Arenario:* ediz. Torelliana delle opere, pag. 319. La traduzione è già riferita nel testo di questa Memoria.

XXXIX.... ὥσπερ Ἀρίσταρχον ᾤετο δεῖν Κλεάνθης τὸν Σάμιον ἀσεβείας προσκαλεῖσθαι τοὺς Ἕλληνας, ὡς κινοῦντα τοῦ κόσμου τὴν ἑστίαν, ὅτι τα φαινόμενα σώζειν ἀνὴρ ἐπειρᾶτο, μένειν τὸν οὐρανὸν ὑποτιθέμενος, ἐξελίττεσθαι δὲ κατὰ λοξοῦ κύκλου τὴν γῆν, ἅμα καὶ περὶ τὸν αὑτῆς ἄξονα δινουμένην. «... al modo che Cleante stimò doversi accusare d'irreligione dai Greci Aristarco di Samo, come quello che faceva muovere il focolare del mondo; questi aveva infatti tentato di salvare

i fenomeni, supponendo che stia fermo il cielo, e che si rivolga la Terra lungo il circolo obliquo (dello zodiaco), ruotando ad un tempo intorno al proprio asse. » PLUTARCO, *De facie in orbe Lunæ* § VI (pag. 1130 degli *Opuscoli morali* di questo autore, nella collezione dei Classici greci di Didot).

XL. Ἀρίσταρχος τὸν ἥλιον ἵστησι μετὰ τῶν ἀπλανῶν, τὴν δὲ γῆν κινεῖ περὶ τὸν ἡλιακὸν κύκλον, καὶ κατὰ τὰς ταύτης ἐγκλίσεις σκιάζεσθαι [τὸν δίσκον]. « Aristarco colloca il Sole nel numero delle stelle fisse, e fa muovere la terra per il circolo solare (cioè per l'eclittica) e dice che essa viene ombreggiata secondo le sue inclinazioni. » PLUTARCO, *Plac. Phil.*, lib. II, cap. 24. Precisamente le stesse parole si hanno presso STOBEO, *Eclogæ Phys.* ed. Meineke, t. I, pag. 145, colla sola sostituzione di κινεῖσθαι invece di κινεῖ, e coll'omissione delle due ultime parole τὸν δίσκον, le quali turbano il senso, che nel resto è assai chiaro, e sembrano l'addizione posteriore di alcuno che s'immaginò trattarsi qui di eclissi. Quindi fu tratto in errore, fra gli altri, anche lo SCHAUBACH (*Geschichte der griechischen Astron. bis auf Eratosthenes*, p. 477). Dicendo che *la Terra viene ombreggiata secondo le sue proprie inclinazioni* si esprime nel modo più conciso possibile la teoria delle stagioni nel sistema copernicano. — Nella *Historia Philosophica* che si suol stampare fra le opere di GALENO (e che è una redazione alquanto diversa del trattato *De Placitis Philosophorum*), si trova questo estratto con parole quasi identiche a quelle qui sopra riferite dal trattato ora nominato; invece però di τὴν γῆν vi è τὴν σελήνην, ciò che è evidentemente assurdo. Ma nello stesso paragrafo dell'*Historia Philosophica* si trova quest'altra notizia: Ἀρίσταρχος κατὰ τῆς γῆς σκιάζεσθαι τὸν δίσκον τοῦ ἡλίου; la quale non presenta alcun senso plausibile. Invece di κατὰ τῆς γῆς è forse da leggere κατὰ τὰς ἐγκλίσεις τῆς γῆς; ed allora si ottiene una semplice ripetizione di una parte della notizia precedente, colla aggiunta delle parole τὸν δίσκον τοῦ ἡλίου, che toglie ogni significato ragionevole, e che non trovandosi presso Stobeo, deve esser respinta. V. GALENI, *Historia Philosophica*, cap. XIV, vol. II dell'edizione delle opere di Ippocrate e di Galeno, pubblicate da Renato Chartier, Parigi, 1679 e segg.

XLI. Ἀριστάρχου καὶ τῶν περὶ αὐτόν ἐστιν ἡ δόξα αὕτη ἡ λέγουσα, καὶ τὰ ἄστρα καὶ τὸν οὐρανὸν ἠρεμεῖν, κινεῖσθαι δὲ ἀπὸ ἀνατολῆς εἰς δύσιν καὶ ἀνάπαλιν τὴν γῆν. « Di Aristarco e de' suoi seguaci è questa opinione, che dice gli astri ed il cielo star fissi e muoversi la Terra da oriente in occidente, e inversamente. » Scoliaste anonimo d'Aristotele presso BRANDIS, *Schol. in Arist.*, pag. 495. Importante è la frase τῶν περὶ αὐτόν, che conferma l'analoga indicazione di Sesto Empirico, e sembra mostrare che Aristarco avesse fatto scuola col suo sistema cosmico. Non occorre avvertire che l'ultima frase relativa al moto della Terra è un tessuto di grossolani errori.

XLII. οἵ γε μὴν τοῦ κόσμου κίνησιν ἀνελόντες, τὴν δὲ γῆν κινεῖσθαι δοξάσαντες, ὡς οἱ περὶ Ἀρίσταρχον τὸν μαθηματικόν, οὐ κωλύονται νοεῖν χρόνον. « Quelli che non ammettono il moto (diurno) del mondo e credono che si muova la Terra, come coloro che seguono l'opinione d'Aristarco il matematico, non sono impediti dall'imaginarsi il tempo colla mente. » SEXTI EMPIRICI *adversus Mathematicos, edente Gentiano Herveto*, Coloniæ Allobrogum, 1621, pag. 410.

XLIII..... ἔδει τὴν γῆν, ἰλλομένην περὶ τὸν διὰ πάντων πόλον τεταμένον, μὴ μεμηχανῆσθαι συνεχομένην καὶ μένουσαν, ἀλλὰ στρεφομένην καὶ ἀνειλουμένην νοεῖν; ὡς ὕστερον Ἀρίσταρχος καὶ Σέλευκος ἀπεδείκνυσαν· ὁ μέν, ὑποτιθέμενος μόνον· ὁ δὲ Σέλευκος, καὶ ἀποφαινόμενος. Θεόφραστος δὲ καὶ προσιστορεῖ, τῷ Πλάτωνι πρεσβυτέρῳ γενομένῳ μεταμέλειν, ὡς οὐ προσήκουσαν ἀποδόντι τῇ γῇ τὴν μέσην χώραν τοῦ παντός.... « e la Terra, avvolta intorno all'asse che traversa il mondo, non deve forse intendersi così costrutta da rimanersi sempre ferma nello stesso luogo, ma girarsi intorno e ruotare? come poi mostrarono Aristarco e Seleuco, il primo supponendolo soltanto, il secondo anche affermandolo. Teofrasto poi narra ancora, che Platone, divenuto vecchio, si era pentito di aver dato alla Terra il luogo centrale dell'Universo, che ad essa non conveniva. » PLUTARCO, *Platonicæ Quæstiones*, Quæstio VIII.

XLIV. Σέλευκος ὁ μαθηματικός, ἀντιγεγραφὼς Κράτετι, κινῶν καὐτὸς τὴν γῆν, ἀντικόπτειν αὐτῆς τῷ δίνῳ φησὶ τὴν περιστροφὴν τῆς σελήνης· τοῦ δὲ μεταξὺ ἀμφοτέρων τῶν σωμάτων ἀντιπερισπομένου πνεύματος καὶ εμπίπτοντος εἰς τὸ ἀτλαντικὸν πέλαγος, κατὰ λόγον αὐτῷ συγκυμαίνεσθαι τὴν θαλασσαν. « Selenco il matematico, scrivendo contro Cratete, e facendo anch'egli muover la Terra, dice, la Luna aggirarsi contrastando alla rotazione di quella; e che l'aria posta fra questi due corpi (da questo contrasto) agitata, percuote sul mare Atlantico, onde questo viene disturbato in ragione di tal movimento. » Estratti di un manoscritto fiorentino di Giovanni Damasceno, pubblicati in calce al *Florilegio* di Stobeo (Stobæi, *Florilegium* ed. Meineke, t. IV, pag. 245). Le stesse cose *ad verbum* si leggono nei *Plac. Philos.*, lib. III, cap. 17: ivi però è omesso l'inciso ἀντιγεγραφὼς Κράτετι; invece di τῷ δίνῳ si legge τῇ δίνῃ καὶ τῇ κινήσει; invece di συγκυμαίνεσθαι, si legge συγκυκᾶσθαι. È poi chiaro, che per mare Atlantico si deve qui intendere l'oceano universale, al modo di Eratostene.

XLV. Σέλευκος ὁ Ερυθραῖος καὶ Ἡρακλείδης ὁ Ποντικὸς ἄπειρον τὸν κόσμον. « Selenco Eritreo ed Eraclide Pontico (dissero) il mondo essere infinito. » Stobeo, *Ecl. Phys.* ed. Meineke, vol. I, pag. 124. La stessa cosa trovasi presso Plutarco, *Plac. Phil.*. lib. III, cap. 1, dove però non si parla d'Eraclide Pontico. La denominazione di *Eritreo* data qui a Seleuco è erronea, e sembra provenire da una falsa interpretazione del luogo di Strabone (III, 5, pag. 174 dell'edizione di Casaubono) Φησὶ δ' οὖν Σέλευκον τὸν ἀπὸ τῆς Ἐρυθρᾶς θαλάττης.... La patria di Seleuco era Seleucia sul Tigri, come consta dallo stesso Strabone (XVI, 1).

XLVI. *Illo quoque pertinebit hoc excussisse, ut sciamus, utrum mundus Terra stante circumeat, an mundo stante Terra vertatur. Fuerunt enim qui dicerent, nos esse, quos rerum natura nescientes ferat, nec cœli motu fieri ortus et occasus, ipsos oriri et occidere. Digna res est contemplatione, ut sciamus in quo rerum statu simus; pigerrimam sortiti, an velocissimam sedem; circa nos Deus omnia, an nos, agat.* « Occorrerà anche ricercare, se il mondo si aggiri intorno alla Terra immobile, o se la Terra si muova stando fisso il mondo. Dissero infatti alcuni, che noi ci moviamo a nostra insaputa, e il levare e il tramonto degli astri non esser prodotto dal movimento del cielo, ma dal nostro. È cosa degna d'esser esaminata, se vogliamo sapere come sono le cose: se la nostra sede sia immobile, oppure velocissima: se Dio conduca in giro noi, oppure l'Universo intorno a noi. » Seneca, *Natural. Quæst.* VII, 2.

INDICE.






BIBLIOTECA
M